

Quand il neigeait dans l'espace

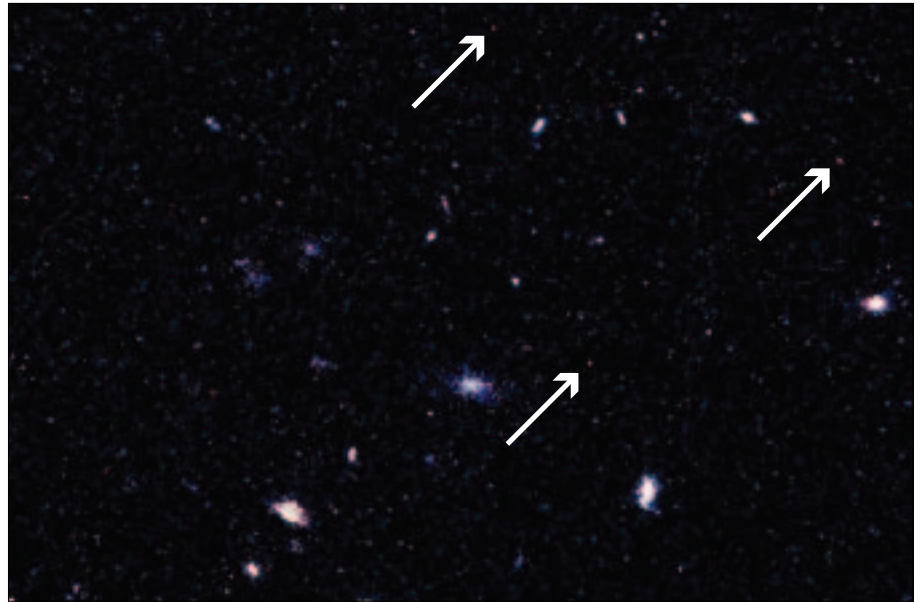
Des flocons auraient peut-être voleté dans l'univers à une époque où il n'y avait pratiquement pas encore d'étoiles. C'est en tout cas une hypothèse défendue par deux astronomes de l'Observatoire de Genève.

CE n'est rien moins qu'un conte d'hiver que racontent Daniel Pfenniger et Denis Puy. Les deux astronomes de l'Observatoire de Genève, dans un article à paraître bientôt dans la revue *Astronomy & Astrophysics*, suggèrent un scénario selon lequel, il y a fort longtemps, il aurait «neigé» dans l'espace. A la différence de celle qui tombe sur terre, cette neige sidérale aurait été constituée de flocons à base d'hydrogène et parfois de deutérium (un atome d'hydrogène dont le noyau contient un neutron supplémentaire) flottant dans le vide à grande distance les uns des autres. De plus, ces cristaux microscopiques n'auraient pas eu de surface à couvrir d'un manteau blanc pour la simple raison qu'il n'existait pratiquement pas, à cette époque, le moindre support matériel, ni étoile, ni planète, ni trous noirs. Il faut dire que cette histoire, si elle est vraie, se serait déroulée durant l'«âge sombre» de l'univers, entre 300 000 et un milliard d'années après le big bang.

LUMIÈRE ET MATIÈRE

«Selon la théorie, 300 000 ans après le big bang, lumière et matière se sont découplées», raconte Daniel Pfenniger. Il nous reste d'ailleurs de cette transition le rayonnement fossile qui nous vient de tous les points du ciel. A ce moment, l'univers devient transparent. Il compte déjà quelques éléments légers, en majorité de l'hydrogène, évoluant librement dans le vide. Les atomes d'hydrogène ont une très forte tendance à se lier entre eux. Même s'ils sont très dilués, avec le temps, ils finissent par se rencontrer et former des molécules. Et du temps, il y en a. Des centaines de millions d'années.

»Ce sont ces molécules qui, alors que la température continue de baisser, pourraient commencer



Les astronomes suggèrent que les trois minuscules points rouges, à peine visibles sur ce cliché du télescope spatial «Hubble», représentent les premières galaxies à s'être «allumées» à la fin de l'«âge sombre», il y 13 milliards d'années.

à se cristalliser et former des flocons, reprend Denis Puy. Nous avons calculé que certaines conditions étaient réunies pour que cela se produise durant cette période très primitive. Bien sûr, lorsque commencent à s'allumer les étoiles, le rayonnement qu'elles émettent finit par détruire tous les flocons. Ce qui est certainement le cas un milliard d'années après le big bang, un âge qui correspond aux galaxies les plus lointaines que l'on peut détecter avec les télescopes actuels.»

La condition principale pour la formation des flocons d'hydrogène est une température très basse. Quelques degrés seulement au-dessus du zéro absolu (0 °K ou -273 °C). Une telle situation n'a pu se rencontrer que vers la fin de l'«âge sombre». L'univers s'est étendu, il fait très froid, et les premières étoiles, si elles brillent déjà, ne sont pas assez nombreuses pour chauffer les alentours. A titre de comparaison, aujourd'hui, avec une température moyenne de 3 °K, l'espace est trop chaud pour permettre à la neige d'apparaître.

LES MYSTÈRES DE L'«ÂGE SOMBRE»

L'«âge sombre» est une période pécrite de mystères. Comment et quand se sont formés les premiers objets célestes? quels étaient-ils? La communauté

scientifique est divisée sur ces questions. La présence de flocons d'hydrogène pourrait avoir des conséquences importantes dans ce débat et sur l'apparition des premières étoiles. Ce qui est sûr, c'est que la chimie primordiale et l'interaction entre le rayonnement et la matière durant cette ère glaciaire sont probablement plus complexes que prévu.

Malgré tout, l'existence de ces flocons reste toute théorique. Il faudra bien un jour ou l'autre pouvoir l'attester par l'observation astronomique. A moyen terme, les chercheurs genevois comptent sur le projet international ALMA (Grand interféromètre millimétrique d'Atacama). A 5 000 mètres d'altitude, dans les Andes chiliennes, il est prévu de construire d'ici cinq à dix ans pas moins de 64 radiotélescopes couplés entre eux. La précision des mesures gagnera un facteur dix par rapport à ce qui se fait maintenant. Une révolution comparable à celle du télescope spatial «Hubble» dans le domaine optique. Cet appareil devrait être capable de détecter, si elle existe, la signature d'un nuage de neige dans l'univers primordial.

ANTON VOS •