

380 000 ans après le Big Bang soit encore en train de voyager dans l'Univers aujourd'hui, faute d'obstacles sur son passage.

Ce rayonnement fossile, ou fond diffus cosmologique, date de cette époque, quand l'Univers n'avait que 380 000 années d'existence. Chez les humains, ce serait l'équivalent de l'âge d'un jour pour une personne centenaire. Un bébé Univers ! Cette lumière fossile se propage depuis lors, et nous atteint de toutes les directions.

DES GRUMEUX... EN COULEUR

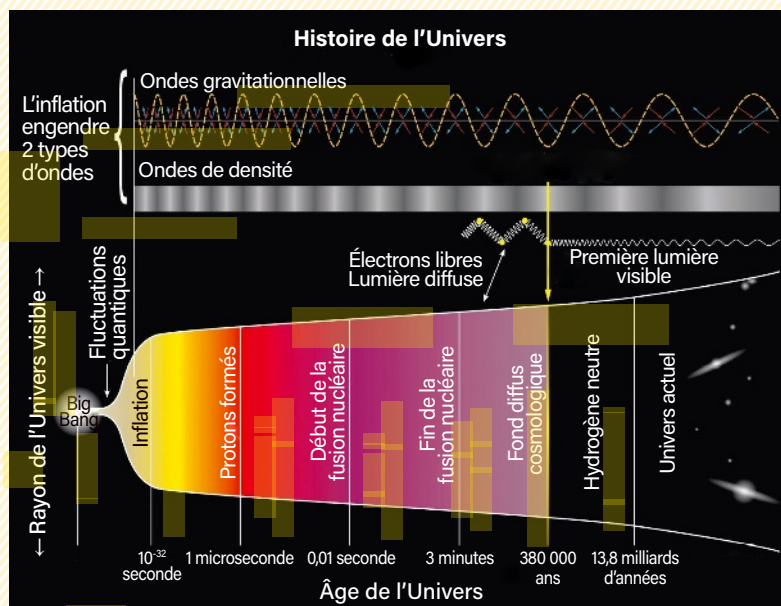
Pour les ondes électromagnétiques telles que la lumière, il y a une correspondance entre la température et le rayonnement qu'un corps émet quand il est chauffé. La lumière rayonnée lorsque l'Univers faisait 6000 °C correspond à la lumière visible, comme celle produite par un morceau de métal chauffé jusqu'à ce qu'il commence

à rougeoier. Pendant l'expansion, l'énergie de l'Univers a été distribuée sur un plus gros volume. Il s'est donc refroidi, comme l'eau chaude d'un verre que l'on verserait dans un volume beaucoup plus grand d'eau froide. Les gouttes d'eau chaude cèdent une part de leur énergie à l'ensemble du liquide, qui au final atteint une température bien inférieure à celle de l'eau chaude initiale.

La température de l'Univers aujourd'hui ne dépasse pas $-270,425$ °C, ou, sur l'échelle absolue, 2,725 kelvins. Cela correspond au domaine des microondes. Ainsi, la lumière visible de l'Univers nouveau-né perdure, sous une forme imperceptible à l'œil, mais pas aux capteurs du satellite *Planck* qui ont livré la plus « vieille » image que nous ayons de l'Univers (voir la figure page ci-contre). Elle nous montre à quoi il ressemblait dans son jeune âge et nous apporte des informations importantes sur la manière dont les particules ont réussi à rester groupées dans

Les débuts de l'Univers

Un instant après le Big Bang, la température de l'Univers a atteint le niveau invraisemblable de 10^{27} degrés (avouons-le, peu importe qu'ils soient celsius ou kelvin) ne laissant de place pour exister qu'à du rayonnement. Après une phase d'expansion ultrarapide, l'Univers a continué à se dilater, mais à un rythme bien plus lent. Toute l'énergie qu'il contient étant dispersée dans un volume toujours plus grand, il a fini par se refroidir doucement. Son contenu s'est peu à peu matérialisé sous forme de particules (les quarks et les gluons), d'abord trop pleines d'énergie pour se lier; elles constituaient un plasma quark-gluon. Puis, environ 10^{-10} secondes après le Big Bang, la température fut assez



basse pour que protons et neutrons puissent se former. À ce stade, l'essentiel de l'Univers restait encore sous forme de rayonnement; les particules de matière apparaissent

et disparaissent. Il fallut encore patienter 380 000 ans pour les premiers atomes, et un bon milliard d'années pour les grandes formations comme les galaxies et les amas.