

Planck

EXTRAITS

<https://public.planck.fr/la-mission/objectifs-mission>

Le projet Planck a pour objectif de mesurer avec grande précision un certain rayonnement présent dans l'Univers : **le rayonnement fossile**. Comme son nom le suggère, il s'agit du rayonnement le plus ancien qui ait été émis dans l'Univers. Son observation joue un rôle crucial en astrophysique car elle permet de reconstituer avec précision le contenu ainsi qu'une grande partie de l'histoire de l'Univers.

Ce projet doit permettre de mieux répondre à de nombreuses questions :

- Quels sont l'âge et la forme de l'Univers ?
- Quel sera le futur de l'Univers, expansion infinie, implosion ou autre ?
- Quand l'Univers est-il devenu transparent ?
- Quand les premières étoiles et les premières galaxies se sont-elles formées ?
- Quelles sont les formes de matières et d'énergie qui emplissent l'Univers ?
- Quels mécanismes ont initié la formation des galaxies ?

Après 1554 jours dans l'espace, le satellite Planck a achevé ses observations le 14 août 2013.

<https://public.planck.fr/notre-univers/energie-noire>

L'énergie noire n'influe que sur l'expansion de l'**Univers**, sans participer directement à la formation des structures : il n'y a pas de surdensités d'énergie noire comme il peut y avoir des surdensités de matière ordinaire. De plus, les propriétés intéressantes de l'énergie noire (la façon dont sa pression varie précisément par rapport avec sa densité) affectent peu l'expansion de l'univers.

Pour ces raisons, les propriétés de l'énergie noire ne peuvent être mises en évidence qu'en effectuant une analyse combinée de plusieurs observations cosmologiques, dont le rayonnement fossile qui sera très précisément observé par Planck.

En reconstituant une partie de l'histoire de l'expansion, il a pu être établi qu'une forme d'énergie inconnue en laboratoire emplissait tout l'univers. C'est même la forme d'énergie la plus abondante qui existe aujourd'hui.

Cette mystérieuse forme d'énergie possède des propriétés très atypiques, totalement inconnues en laboratoire. Faute d'explication satisfaisante, elle est appelée énergie noire. Certaines des propriétés de l'énergie noire (sa pression) sont mal connues. Aucune observation ne peut déterminer à elle seule les abondances relatives d'énergie noire et de matière. Par contre, leur combinaison est en mesure de le faire. L'analyse de la luminosité de certaines supernovae (des explosions d'étoiles peu massives) permet ainsi de contraindre la différence entre les densités de matière et d'énergie noire, mais pas leurs valeurs individuelles. L'observation du rayonnement fossile permet, elle, de déterminer la somme de ces densités d'énergie. En combinant ces mesures, on peut déterminer ces deux densités, la densité de matière étant à son tour contrainte de façon relativement indépendante par l'analyse de l'évolution au cours du temps des populations d'amas de galaxies.

" L'énergie noire pourrait s'exprimer sous la forme d'un terme constant gouvernant l'évolution de l'Univers à très très grande échelle. Cette constante a été initialement introduite par Albert Einstein sous le nom de "constante cosmologique". Il l'a ajoutée dans les équations afin de maintenir un Univers statique et non en expansion, avant de qualifier lui-même cette modification de "plus grand erreur de sa vie".

Les dernières observations ont remis cette constante au goût du jour, non pas pour rendre statique l'Univers qui est effectivement en expansion, mais au contraire comme moteur d'accélération de cette expansion ! "