

## La cosmologie

La cosmologie est la branche de l'astrophysique qui observe l'Univers afin d'étudier sa structure, son origine et son évolution. Il est possible d'observer l'Univers soit depuis le sol, soit depuis l'espace. Bien sûr nous recevons de la lumière visible du bleu au rouge mais aussi en grande majorité, des lumières que nos yeux humains ne peuvent voir. Au sol, les observations sont réalisées avec des télescopes généralement implantés au sommet de hautes montagnes où l'air est très sec et pur afin de bénéficier des meilleures conditions. Néanmoins, divers phénomènes limitent les possibilités d'observation depuis le sol, notamment la turbulence naturelle de l'air qui crée des variations de densité donc des instabilités d'images, ou encore la pollution atmosphérique et la pollution lumineuse. De plus, certains rayonnements (Gamma, X...) sont absorbés par l'atmosphère et donc inobservables depuis le sol. L'observation depuis l'espace, à l'aide d'observatoires spatiaux installés dans des satellites comme Hubble, a donc apporté des données considérables.

## La théorie du Big Bang

C'est notamment l'étude de la lumière émise par les corps célestes de différentes galaxies qui permet de retracer l'évolution de l'Univers. En effet, chaque substance qui compose la matière émet de la lumière, les longueurs d'onde des rayonnements lumineux émis étant caractéristiques des différents éléments chimiques présents dans le corps céleste observé. Il est possible alors de déduire

de ces observations notamment le sens du mouvement de ces objets célestes et leur distance de la terre. En effet, selon que la source émettrice de lumière (l'objet céleste étudié) s'éloigne ou se rapproche de l'observateur (sur Terre), les longueurs d'onde de la lumière (sa couleur) émise augmentent ou diminuent (effet Doppler). On observe un décalage vers les plus grandes longueurs d'onde (décalage vers le rouge) lorsque l'objet s'éloigne de la Terre et un décalage vers les plus petites longueurs d'onde (décalage vers le bleu) lorsque la source lumineuse se rapproche.

C'est donc en étudiant ainsi la lumière émise par un grand nombre de corps célestes comme des galaxies que Edwin Hubble, un astronome du début du XX<sup>e</sup> siècle, se rendit compte qu'une très grande majorité de ceux-ci s'éloignait, les lumières émises par les différents constituants étant décalées vers le rouge : l'Univers est en perpétuelle expansion depuis sa naissance.



### Le saviez-vous ?

La lumière ne se propage pas instantanément, elle met du temps à nous parvenir puisqu'elle voyage dans l'espace à une vitesse d'environ 300 000 kilomètres par seconde. Par exemple, la lumière de la Lune met un peu plus d'une seconde à nous atteindre, celle du Soleil 8 minutes, et celle de la plus proche étoile, Proxima du Centaure, 4 ans. Cela signifie donc que si Proxima s'éteignait maintenant, nous ne le verrions que dans 4 ans. Observer loin dans l'Univers, c'est donc regarder loin à la fois dans l'espace et dans le temps !

Les physiciens ont nommé « année-lumière » la distance parcourue par la lumière dans le vide en une année. Ainsi, une année-lumière correspond à environ 10 000 milliards de kilomètres. Une année-lumière n'est donc pas une unité de temps mais une distance ! Si un extra-terrestre situé sur une planète à 145 millions d'années lumière observait la Terre, il verrait en fait des dinosaures !



Télescope Hooker de l'observatoire du Mont Wilson avec lequel Edwin Hubble a effectué ses principales découvertes.

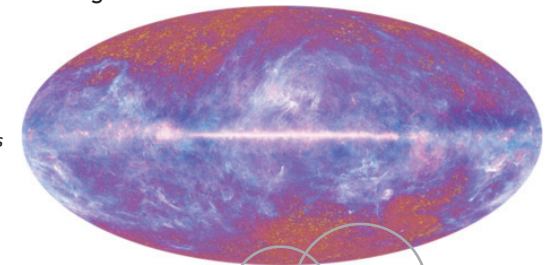
à droite : Première image du ciel envoyée par le satellite Planck.

## L'Univers observable

C'est un terme utilisé en cosmologie pour décrire la partie visible de notre Univers. L'Univers s'étant créé il y a quelque 13,8 milliards d'années, la lumière émise par les corps célestes depuis la naissance de l'Univers ne peut donc avoir voyagé plus de 13,8 milliards d'années. Par conséquent, seuls ceux situés à une distance inférieure à 13,8 milliards d'années-lumière sont visibles et la lumière émise de cette distance limite ne nous apparaît qu'aujourd'hui. Le rayonnement (appelé fossile) de longueur d'onde voisine de celles de nos radios et émis au moment du Big Bang est ainsi le témoin direct de la naissance de notre Univers, il y a 13,8 milliards d'années.

## La mission Planck

Planck est un satellite d'observation spatiale développé par l'Agence Spatiale Européenne en collaboration avec l'agence spatiale américaine, la NASA, et lancé le 14 mai 2009. Sa mission a récemment pris fin, le 14 août 2013. Celle-ci avait pour objectif principal de dresser une carte de l'Univers. En juillet 2010, le satellite Planck a ainsi envoyé sa première image intégrale du ciel avec une vue particulière et inédite de la Voie lactée. Ce portrait céleste était riche de 35 millions de pixels. L'ensemble des cartes établies par Planck ont permis de reconstituer l'histoire de l'Univers, en reconstituant notamment la lumière émise fossile au moment du Big bang.



## QUELQUES RECORDS CÉLESTES

L'objet le plus loin et donc le plus ancien observé se situe à 13,1 milliards d'années-lumière. C'est une galaxie détectée grâce au télescope spatial Hubble en octobre 2013.

La plus grande structure observée dans l'univers est le Hugel-QG. C'est un amas de quasars, c'est-à-dire des galaxies très énergétiques avec un noyau actif qui apparaissent donc au télescope comme des étoiles très brillantes. Hugel-QG contient 73 quasars et mesure près de 4 milliards d'années-lumière de diamètre.



Fête le savoir propose une 13<sup>e</sup> journée scientifique et ludique avec des chercheurs

# Voir loin, loin, loin ... l'Univers

Samedi 5 avril 2014, 13h45-18h30

à l'espace Daniel Sorano (300m RER Vincennes) 16 rue Charles Pathé Vincennes

Comment voir, observer, comprendre l'Univers, ses galaxies, ses étoiles, ses planètes...? Comment voir l'Univers de ses quelques 13 milliards d'année-lumière de « rayon »? Allons regarder, écouter, lire par des télescopes, des antennes, des spectromètres, les lumières visibles et invisibles qui nous racontent notre Univers...

## Jeunes de 8-15 ans ATELIERS EXPÉRIMENTAUX ET LUDIQUES\*\*

avec des doctorants de l'Observatoire de Paris (Obspm) et de l'Université Paris Diderot:

- \* *Explorer le relief de Vénus* par Vincent Debout (Obspm); 8-15 ans.  
Ateliers V1 (14h15), V2 (15h15), V3 (17h15)
- \* *Construire sa radio et écouter...* par Sylvain Fouquet (Obspm); 10-14 ans.  
Ateliers R1 (14h15), R2 (15h15), R3 (17h15)
- \* *Couleurs de l'Univers* par Andres Lombanas (doctorant à l'Université Paris Diderot); 10-14 ans.  
Ateliers S1 (14h15), S2 (15h15), S3 (17h15)

## Adultes et petits passionnés CONFÉRENCES

- **Mathieu Langer** (IAS) 14h20  
« Les premiers instants de l'Univers avec le satellite Planck »
- **Daniel Kunth** (CNRS) 15h20 « Voir les galaxies les plus lointaines »
- **Alain Rouan** (Obspm) 17h20 « Dernières nouvelles des nouveaux mondes »

## Animations

- Observations astronomie amateur en extérieur avec le club d'astronomie du collège Françoise Giroud;
- Le radiotélescope de Nançay animation par Sylvain Fouquet avec maquette et film
- Animation pour tous par les élèves du collège Françoise Giroud. Quand les jeunes du Collège calculent l'âge de l'Univers. (avec E. Durocher, professeur de physique et animateur du club Astronomie au collège FG).

## Jeunes de 5-8 ans

ATELIER DESSIN (en continu). CONTES par Fête le Savoir 15h45  
ATELIER EXPRESSION CORPORELLE\*\* (2 ateliers de 25 mn à 14h30 et 15h15)  
animés par Isaura Corlay, danseuse, chercheuse, créatrice de la pratique LUDODANSE

## Et en plus...

ANIMATION MUSICALE de la journée (sous réserve). Un goûter sera donné aux jeunes, un espace café (Foyer Sorano) ouvert aux adultes. Fin de la journée: 18h30

Adultes - participation avec un café offert: 2 €.

\*\*Ateliers sur réservation à [contact@fetelesavoir.com](mailto:contact@fetelesavoir.com). / Prix d'entrée: 4 €/enfant (3<sup>e</sup> enfant demi-tarif); Envoyer chèque (ordre: fête le savoir) à Graciela Rojas, 73 bd de la libération 94300 Vincennes; tél. 06 19 42 23 30 15h-19h répondeur. Les réservations ne seront pas prises sans paiement préalable. <http://www.fetelesavoir.com> Les enfants restent sous la responsabilité des parents.

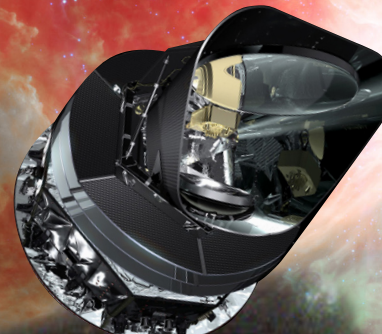
PROGRAMME



N°9 avril 2014

Journal gratuit de l'Association Fête le savoir

# VOIR loin, loin...



Voir loin, loin...  
voir loin, loin...

## Conférences

Mathieu Langer,  
(IAS)

Les premiers instants de l'Univers  
avec le satellite Planck

Daniel Kunth,  
(CNRS)

Voir les galaxies les plus lointaines

Alain Rouan,  
(Obspm)

Dernières nouvelles des nouveaux mondes

## Ateliers expérimentaux

## Exposition

## Quizz

## Danse, contes

## Animation musicale

le 5 avril 2014

de 13h 45 à 18h 30

à l'espace Daniel Sorano

16 rue Charles Pathé 94300 Vincennes

de 5 à 107 ans

