



Le 11 avril 2013,

## COMMUNIQUE DE PRESSE

### Galaxies déformées : publication d'un nouveau relevé géant du ciel

Des chercheurs français, notamment du laboratoire d'Astrophysique AIM (CEA, CNRS, Université Paris Diderot), publient un nouveau relevé géant du ciel montrant avec précision la déformation de galaxies lointaines dans notre Univers. Obtenu à partir des observations du télescope Canada-France-Hawaii (CFHT), dans le cadre du grand relevé du ciel « Canada-France-Hawaii Telescope Legacy Survey » (CFHTLS), cette composante, baptisée CFHTLenS, a nécessité 5 ans d'analyse et a permis d'observer un ensemble de plus de 4 millions de galaxies lointaines. Les mesures ont été réalisées sur le plus grand volume d'Univers jamais sondé. Avec ces travaux, les chercheurs ont pu mesurer l'impact de la matière noire sur la structuration et la géométrie de l'Univers. A terme, et grâce aux futures données de la mission spatiale Euclid, il sera possible d'établir une cartographie extrêmement précise de l'ensemble du ciel extra-galactique jusqu'à une profondeur de 10 milliards d'années, rassemblant ainsi les images de milliards de galaxies.

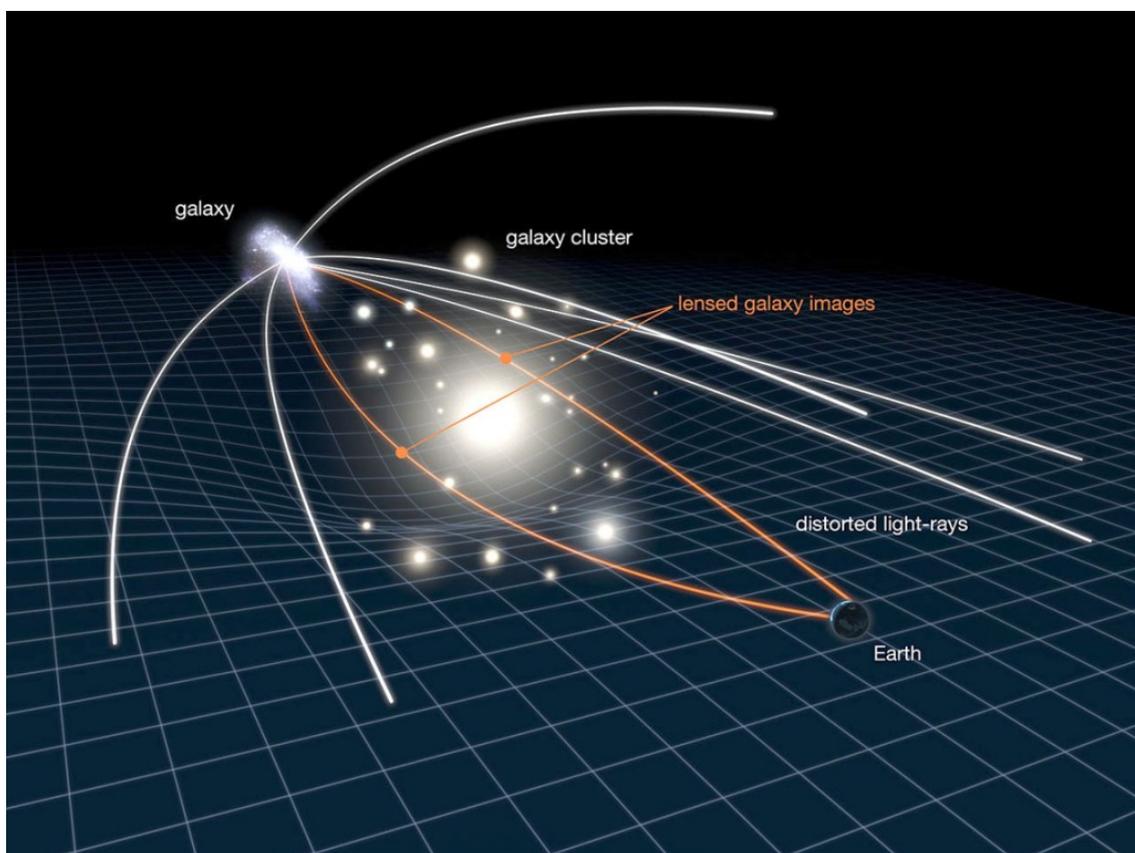
Ces résultats font l'objet d'une publication le 11 avril dans l'édition papier de la revue *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Selon les derniers résultats obtenus par le satellite Planck (ESA), seulement 4,8% de l'Univers seraient composés de matière ordinaire représentée par des planètes, des étoiles et du gaz. 25,8% seraient constitués de matière non visible. Cette matière, appelée « matière noire », forme la toile cosmique sur laquelle les galaxies sont dispersées, ces dernières formant comme des gouttes d'eau sur une toile d'araignée. Le reste de l'Univers (un peu plus de deux tiers) serait composé d'un élément mystérieux, l'énergie noire, présente partout de manière diffuse, et responsable de l'expansion accélérée de l'Univers.

Suivant la théorie de la relativité générale, la lumière est déviée par la gravitation, créant ainsi des effets d'optique spectaculaires qui amplifient et déforment les images comme le font les lentilles de verre. La lumière des galaxies lointaines, difficile à détecter, est déviée par la matière noire pendant son trajet vers nous à travers l'Univers. La matière noire laisse, dans la signature lumineuse des galaxies, son empreinte qui est représentée par la gravité qu'elle exerce. Cette empreinte se traduit par des effets de distorsion gravitationnelle. Afin de « voir » la matière et l'énergie noires, les chercheurs mesurent ces effets de distorsion gravitationnelle ; c'est la technique dite de « lentille gravitationnelle ». En 2008, cette technique a permis à une équipe internationale d'astronomes de mettre en évidence des structures de matière noire<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/1288.htm>

Utilisant à nouveau cette technique dite de « lentille gravitationnelle », la même équipe de recherche, associée à celle du projet CFHTLenS et impliquant des chercheurs du laboratoire d'Astrophysique AIM (CEA, CNRS, Université Paris Diderot), a aujourd'hui réussi à établir un nouveau relevé géant des faibles déformations de plus de 4 millions de galaxies lointaines. Ces mesures ont été réalisées sur le plus grand volume de l'Univers jamais sondé<sup>2</sup>. Les observations qui ont permis une telle avancée proviennent notamment de la caméra géante MegaCam, appareil numérique de pointe de 340 millions de pixels, construite par le CEA, et équipant le télescope Canada-France-Hawaii (CFHT). Ces résultats ont nécessité 5 ans d'analyse et l'équivalent de 500 nuits d'observation. Et c'est en traitant l'ensemble des données obtenues et des observations que les chercheurs ont pu mesurer l'impact de la matière noire sur la structuration de la toile cosmique et de la géométrie de l'Univers. Suivant leurs analyses, notre cosmos posséderait une géométrie plate et non courbée. Ce résultat confirme et complète celui obtenu par le satellite Planck lors de son analyse du rayonnement diffus à grande distance. Alors que Planck observe les plus grandes structures à très grandes distances, la technique de « lentille gravitationnelle » accède aux plus petites structures où l'effet de la gravité est le plus fort.



*Des amas de galaxies déforment le trajet de la lumière, créant une forte amplification et une focalisation des images de galaxies lointaines. Cet effet de "lentille gravitationnelle" existe aussi lorsque la matière est répartie de façon plus diffuse mais elle se manifeste alors par de très faibles déformations des images de galaxies. Cartographier ces faibles déformations par la toile cosmique est une manière indirecte de mesurer les effets de la matière et de l'énergie noires. © NASA, ESA, L. Calsada*

<sup>2</sup> Mesures effectuées dans une tranche d'univers jusqu'à 8,8 milliards d'années dans le passé.

Malgré sa taille, le grand relevé CFHTLenS représente encore moins de 1% du ciel. Ces résultats pourront bientôt être complétés par les données recueillies dans le cadre de la mission spatiale Euclid qui s'affranchira des effets perturbateurs de l'atmosphère terrestre limitant les sondages des télescopes au sol. Très attendu des astrophysiciens, ce projet, qui a été retenu en juin 2012 parmi plus de 52 propositions comme deuxième mission du programme [Vision Cosmique de l'ESA](#), va ainsi être lancé dès 2020. L'objectif de cette mission sera de couvrir l'ensemble du ciel extra-galactique et de mesurer les déformations des galaxies dans la toile cosmique afin d'aboutir à une cartographie extrêmement précise de l'ensemble du ciel extra-galactique.

**Référence:**

***"CFHTLenS: Combined probe cosmological model comparison using 2D weak gravitational lensing"***

Martin Kilbinger, Liping Fu, Catherine Heymans, Fergus Simpson, Jonathan Benjamin, Thomas Erben, Joachim Harnois-Deraps, Henk Hoekstra, Hendrik Hildebrandt, Thomas D. Kitching, Yannick Mellier, Lance Miller, Ludovic Van Waerbeke, Karim Benabed, Christopher Bonnett, Jean Coupon, Michael J. Hudson, Konrad Kuijken, Barnaby Rowe, Tim Schrabback, Elisabetta Semboloni, Sanaz Vafaei, Malin Velander, en cours de publication dans Monthly Notices RAS, pour une version électronique : <http://arxiv.org/abs/1212.3338>

***"CFHTLenS: Testing the Laws of Gravity with Tomographic Weak Lensing and Redshift Space Distortions"***, Fergus Simpson et al.: <http://arxiv.org/abs/1212.3339>

**Contacts presse :**

CEA : Coline Verneau – 01 64 50 14 88 – [coline.verneau@cea.fr](mailto:coline.verneau@cea.fr)