



Paris, le 20 juin 2012
CP023-2012

Communiqué de presse

Feu vert pour la mission spatiale Euclid

Le Comité des Programmes Scientifiques (SPC) de l'ESA vient d'approuver le démarrage de la mission Euclid consacrée à l'étude de l'énigmatique énergie noire. Cette étape très importante est la dernière d'un processus de près de cinq ans qui aura vu Euclid, née d'une idée française, franchir avec succès toutes les étapes de sélection pour être retenue, parmi plus de 50 propositions à l'origine, comme deuxième mission du programme Vision Cosmique de l'ESA. La France, à travers le CNES (l'agence spatiale française), le CNRS et le CEA, a initié ce projet et contribue de manière déterminante à sa réalisation. Le lancement est prévu au second trimestre 2020.

L'expression « énergie noire » est née en 1998 suite à une découverte surprenante : alors que l'expansion de l'Univers prévue dans le cadre de la « théorie du Big Bang » est bien confirmée par l'observation des galaxies qui s'éloignent les unes des autres, cette expansion semble se faire de plus en plus rapidement avec le temps. Ce phénomène est inexplicable avec nos connaissances actuelles, et on imaginait plutôt une stabilité, voire un ralentissement de cette expansion, à cause de la gravitation. En outre, cette mystérieuse composante représenterait 73% du contenu de l'Univers, en sus de 23% d'une non moins mystérieuse « matière noire » dont on observe les effets à grande échelle.

Cette découverte, qui vaudra à ses auteurs le prix Nobel en 2011, a suscité un intérêt considérable dans une très large communauté scientifique embrassant la physique théorique, l'astrophysique ou encore la cosmologie. Plusieurs idées ont alors été mises en œuvre pour tenter de comprendre ce qu'est l'énergie noire. Euclid s'appuiera sur au moins deux d'entre elles, appelées respectivement méthode du cisaillement gravitationnel (Weak Lensing – WL en anglais) et méthode des oscillations acoustiques baryoniques (Baryonic Acoustic Oscillations – BAO).

La première consiste à mesurer la distorsion des images des galaxies provoquée par la présence de matière noire sur la ligne de visée. En réalisant l'opération sur des galaxies situées à diverses distances de la Terre, on peut « cartographier » la matière noire en trois dimensions et voir ainsi l'évolution de cette répartition dans le temps, évolution déterminée par les propriétés de l'énergie noire.

La méthode des BAO s'appuie quant à elle sur une cartographie en trois dimensions des grandes structures visibles de l'Univers (galaxies, amas de galaxies). Là encore, c'est la comparaison entre structures lointaines (anciennes) et proches (récentes) qui renseignera sur les effets précis de l'énergie noire.

Il se trouve que matière et énergie noires contribuent de façon différente à l'histoire de l'expansion de l'Univers et de l'évolution des structures cosmiques. Ces différences peuvent être identifiées et caractérisées avec Euclid, permettant aux physiciens et astrophysiciens de comprendre la nature de l'énergie noire et de révéler des propriétés de la matière noire. Avec Euclid les physiciens seront donc en mesure de dire si l'accélération de l'expansion de l'Univers provient d'une composante nouvelle, l'énergie noire, ou bien de la manifestation d'effets gravitationnels non prévus par la théorie standard de la gravitation, la relativité générale.

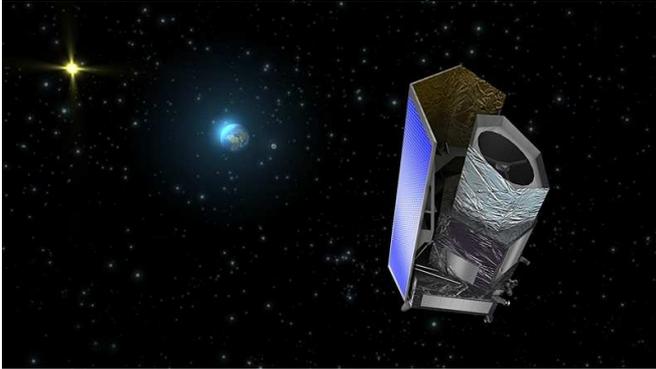
Pour réaliser ces mesures, Euclid effectuera un relevé d'une grande partie du ciel avec deux instruments très précis, placés au foyer d'un télescope de 1,2 m de diamètre. Une caméra de 576 millions de pixels observant dans le domaine visible fournira les images d'environ deux milliards de galaxies avec une très haute résolution, équivalente à celle du télescope spatial Hubble. Un spectro-imageur opérant dans l'infrarouge produira une cartographie des grandes structures de l'Univers et mesurera la distance aux galaxies imagées par la caméra. Enfin, un ensemble de supercalculateurs et de logiciels spécifiques sera nécessaire pour traiter les données reçues du satellite (soit plusieurs millions de gigaoctets).

Les données scientifiques d'Euclid constitueront un catalogue unique de plusieurs milliards d'étoiles et galaxies distribuées sur l'ensemble du ciel situé de part et d'autre de la Voie Lactée. Ceci ouvrira notamment une fenêtre sur la formation des premières galaxies, il y a plus de 12 milliards d'années, et représentera une source unique et quasi-inépuisable d'informations pour la communauté astronomique mondiale pendant les prochaines décennies.

Si l'ESA est en charge de la mission dans son ensemble, c'est un consortium de laboratoires et d'instituts européens (le plus important jamais rassemblé autour d'une mission spatiale en Europe), dirigé par Yannick Mellier, de l'Institut d'Astrophysique de Paris (Université Pierre et Marie Curie/CNRS), qui fournira les



instruments et le système de traitement des données. Les laboratoires français soutenus par le CNES constituent les initiateurs et le fer de lance de ce consortium et ont largement contribué par des études approfondies à la sélection d'Euclid. Ils auront notamment en charge la fourniture du spectro-imageur infrarouge, du plan focal de la caméra visible, de l'architecture globale du système de traitement des données, de nombreux logiciels ainsi que d'un centre de calcul de grande capacité.



Vue d'artiste - Crédits ESA – C. Carreau

Les laboratoires participant au consortium Euclid sont les suivants:

Astrophysique Instrumentation et Modélisation (Université Paris Diderot /CEA-Irfu/CNRS)
AstroParticules et Cosmologie (Université Paris Diderot / CNRS/CEA / Observatoire de Paris)
Centre de Calcul de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (CNRS)
Centre de Physique des Particules de Marseille (Aix-Marseille Université/CNRS)
Institut d'Astrophysique de Paris (Université Pierre et Marie Curie/CNRS)
Institut d'Astrophysique Spatiale (Université Paris-Sud/CNRS)
Institut de Physique Nucléaire de Lyon (Université Claude Bernard Lyon 1/CNRS)
Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier/CNRS)
Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers (CEA/Saclay)
Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (Aix-Marseille Université/CNRS)
Laboratoire Lagrange (Observatoire de la Côte d'Azur/CNRS/Université de Nice Sophia Antipolis)
Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Energies (UPMC/Université Paris-Diderot/CNRS)

CONTACT PRESSE:

Julien Watelet – CNES – Tel. 01 44 76 78 37 julien.watelet@cnes.fr