



Communiqué de presse

### Euclid à l'assaut de la face sombre de l'Univers

**Le comité des Programmes Scientifiques (SPC) de l'Agence spatiale Européenne (ESA) a approuvé officiellement le démarrage de la phase de construction de la mission spatiale Euclid le 20 juin. Euclid étudiera l'Univers sombre avec une précision inégalée, traquant la distribution et l'évolution de la matière et de l'énergie sombre. Cette approbation est la phase finale d'un long processus de sélection dans le cadre du programme Vision Cosmique de l'ESA (2015-2025). Une équipe de chercheurs et d'ingénieurs du laboratoire Lagrange (OCA, CNRS, UNS) de l'Observatoire de la Côte d'Azur est impliquée dans cette mission spatiale. Le lancement d'Euclid est prévu au second trimestre 2020.**

La mission Euclid a été conçue et optimisée pour répondre à l'une des questions clés de la cosmologie moderne : comprendre la raison de l'expansion accélérée de l'Univers découverte en 1998 et récompensée par le Prix Nobel de Physique en 2011. Cette découverte a motivé l'introduction d'une composante d'énergie sombre, qui représenterait 73% du contenu de l'Univers, en sus de 23 % de matière sombre, dont on observe les effets à grande échelle. Une autre alternative consisterait à interpréter cette accélération comme une manifestation d'effets gravitationnels imprévus par la théorie standard de la gravitation, la relativité générale. Euclid permettra, grâce à des relevés d'une majeure partie du ciel, d'effectuer une cartographie à trois dimensions inégalée en taille et profondeur de la distribution des galaxies ainsi que de la matière noire. Deux méthodes principales seront mises en œuvre pour tenter de comprendre la nature de l'énergie noire, mesurant respectivement le cisaillement gravitationnel et les oscillations baryoniques (cf. communiqué de presse CNES/INSU/CEA).

Environ un millier de scientifiques de 100 instituts européens et américains appartiennent au Consortium Euclid qui constitue aujourd'hui la plus grande collaboration dans le domaine de l'astronomie. Ce consortium, piloté par Yannick Mellier de l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP), délivrera deux instruments à l'ESA : un imageur dans le visible (VIS), ainsi qu'un imageur spectrographe dans le proche infrarouge (NISP), qui équiperont un télescope de diamètre 1.2m. Ces instruments de pointe, équipés de caméras infrarouges à grand champ, vont permettre d'acquérir une quantité énorme de données de qualité exceptionnelle sur une grande fraction du ciel. L'analyse de ces données requerra de colossales ressources

informatiques et sera orchestrée par le Segment Sol Scientifique (SGS), comprenant des centaines de scientifiques dans toute l'Europe. Au niveau français, une dizaine de laboratoires soutenus par le CNES constituent le fer de lance du consortium et ont largement contribué par des études approfondies à la sélection d'Euclid.

Une équipe de chercheurs et d'ingénieurs du Laboratoire Lagrange (OCA, CNRS, UNS) de l'Observatoire de la Côte d'Azur est fortement impliquée dans la préparation de l'exploitation scientifique de la mission. Ils s'intéressent en particulier aux signatures imprimées par l'énergie sombre sur les amas de galaxies, les structures gravitationnellement liées les plus massives de l'Univers. En effet, cette énergie va influencer l'évolution du nombre d'amas en fonction de leur masse et de leur distance, ainsi que leur tendance à se regrouper dans l'Univers. « Euclid permettra de détecter des dizaines de milliers d'amas de galaxies, jusqu'à des époques auxquelles l'Univers avait à peine un quart de son âge actuel » explique Sophie Maurogordato, chercheur au CNRS, chargée de coordonner avec Andrea Biviano de l'Observatoire de Trieste, le groupe du Segment Sol d'Euclid dédié aux amas de galaxies. Puis elle précise que « les comptages d'amas dépendent de l'énergie sombre de deux manières : d'une part celle-ci agit directement sur l'expansion de l'Univers et va donc affecter la croissance du volume avec le temps ; d'autre part elle va tendre à contrebalancer l'effet de la gravité et affecter le taux de croissance des structures. En comparant les résultats obtenus par cette approche aux méthodes sensibles uniquement au taux d'expansion comme les oscillations baryoniques (BAO), Euclid permettra de tester si notre théorie de la gravité, basée sur la Relativité Générale, est suffisante pour expliquer l'accélération de l'Univers. »

#### **Contacts :**

Contacts Locaux:

Sophie Maurogordato

Responsable de l'Equipe Galaxies et Cosmologie, Laboratoire Lagrange, OCA/CNRS/UNS

Tel : +33 4 92 00 31 50

Email : [Sophie.Maurogordato@oca.eu](mailto:Sophie.Maurogordato@oca.eu)

Cyrille Baudouin

Responsable de la communication Observatoire de la Cote d'Azur

Tel : +33 4 92 00 19 70

Email : [Cyrille.Baudouin@oca.eu](mailto:Cyrille.Baudouin@oca.eu)

Contacts Internationaux :

Yannick Mellier (Euclid Consortium Lead)

Institut d'Astrophysique de Paris, Paris, France

Phone: +33 1 44 32 81 40

Email: [mellier@iap.fr](mailto:mellier@iap.fr)

Bob Nichol (EC Communications Lead)

ICG, University of Portsmouth, Portsmouth, UK

Phone: +44 (0)23 9284 3117

Mobile: +44 (0)7963792049

Email: [bob.nichol@port.ac.uk](mailto:bob.nichol@port.ac.uk)

Twitter: robertcnichol

## **Communiqués de Presse :**

Le communiqué de presse de l'ESA:

[http://www.esa.int/export/esaSC/SEMZS3BXH3H\\_index\\_0.html](http://www.esa.int/export/esaSC/SEMZS3BXH3H_index_0.html)

Le communiqué de presse du CNES/INSU/CEA : <http://www.insu.cnrs.fr/univers/observer-modeliser/espace/feu-vert-pour-la-mission-spatiale-euclid>

## **Informations complémentaires**

1- Les laboratoires du CNRS participant au consortium Euclid sont les suivants :

Astrophysique Instrumentation et Modélisation (Université Paris Diderot /CEA/CNRS)  
AstroParticules et Cosmologie (Université Paris Diderot / CNRS/CEA / Observatoire de Paris)  
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)  
Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (Aix-Marseille Université/CNRS)  
Laboratoire Lagrange (Observatoire de la Côte d'Azur/CNRS/Université de Nice Sophia Antipolis)  
Centre de Calcul de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (CNRS)

## **2- La mission EUCLID**

Euclid est une mission de classe M. Elle fait partie du programme Cosmic Vision 2015-2025 de l'ESA. Euclid est un télescope spatial de 1,2 mètre et sera situé au second point de Lagrange du système Terre-Soleil. Il effectuera deux sondages principaux du ciel pendant au moins 5 ans. Le sondage « large » couvrira 40% du ciel et a pour objectif la cartographie des emplacements et des formes de milliards de galaxies. Le champ profond d'Euclid couvrira une zone du ciel correspondant à environ 100 fois le taille de la pleine Lune (ou 15 000 fois plus grand que le Hubble Ultra Deep Field), avec une profondeur sans précédent. La combinaison de la profondeur et de l'importante zone du ciel couverte permettra à Euclid de détecter des sources très rares comme des quasars à très grands redshifts et peut être les premières galaxies à s'être formées.

Euclid a officiellement été sélectionné pour voler en octobre 2011 avec le Consortium Euclid retenu le 20 juin 2012 pour aider à la construction d'Euclid. Pour la mission Euclid, l'ESA fournira le satellite (construit sous contrat par des industriels), le lancement sur une fusée Soyuz depuis la base de Kourou en Guyane, l'exploitation pour au moins 6 ans et les archives de la mission. Le Consortium Euclid fournira les instruments scientifiques pour Euclid (VIS et NISP), les logiciels de traitement des données et d'analyses scientifiques ainsi que le pilotage scientifique de la mission. Le consortium est composé de près de 1000 scientifiques provenant de centaines d'institutions en Allemagne, en Autriche, au Danemark, en Espagne, en Finlande, en France, en Italie, au Pays-Bas, au Portugal, en Norvège, en Roumanie, au Royaume-Uni et en Suisse ainsi que des contributions de laboratoires aux Etats-Unis.

### 3- L'Univers sombre

Depuis bientôt 80 ans maintenant, les astronomes connaissent l'existence de la « matière noire », matière qui ne rayonne pas ou ne réfléchit pas la lumière et qui ne peut être détectée qu'à travers son influence gravitationnelle. Les scientifiques ne savent toujours pas la véritable nature physique de la matière noire, mais son existence a été confirmée à de nombreuses reprises au cours des dernières décennies. En 1999, des astronomes ont trouvé des indices de la présence d'un élément encore plus étrange de l'Univers sombre, à savoir « l'énergie noire » qui semble être à l'origine de l'expansion de plus en plus rapide de l'Univers. Cette « Energie noire » représente les trois quarts du volume énergétique global de l'Univers ; trois fois l'énergie associée à la matière noire et vingt fois l'énergie de la matière normale comme les atomes. Les idées sur ce qu'elle pourrait être sont nombreuses, mais jusqu'à présent, aucune explication sur la nature de cette mystérieuse substance de l'Univers n'est satisfaisante. Les astrophysiciens pensent que la découverte de sa véritable nature révolutionnera la physique fondamentale et notre connaissance des lois fondamentales de la physique de la nature.

\*Cette annonce a été réalisée à partir du communiqué de presse CNRS-CEA-CNES-UPMC du 20-6-12 intitulé « Feu vert pour la mission spatiale Euclid