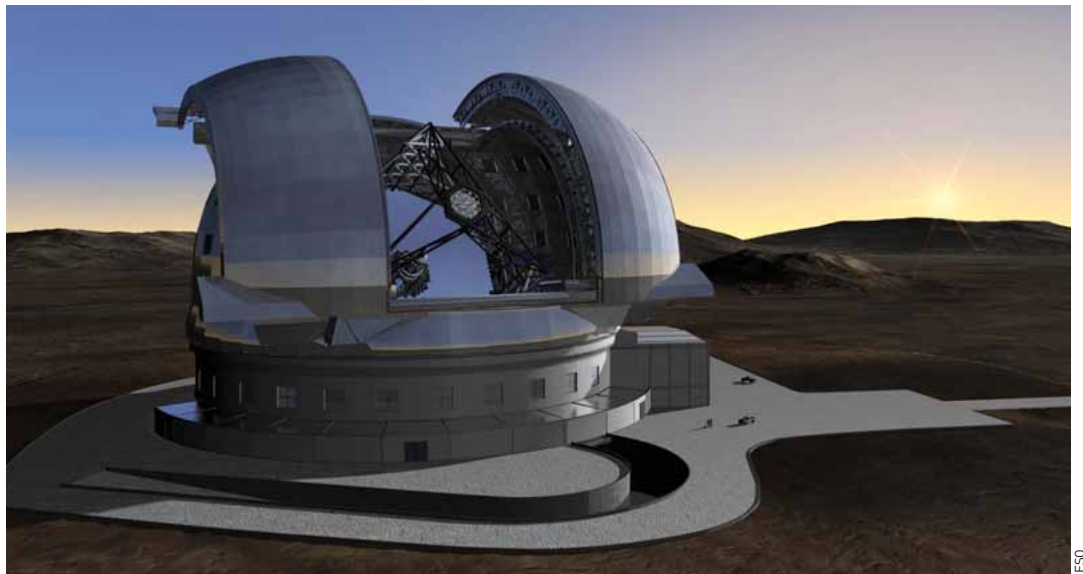




ELT/METIS, un géant de 42 mètres

Vue d'artiste de l'E-ELT (pour *European Extremely Large Telescope*), un télescope de 42 mètres de diamètre que l'ESO est en train d'étudier ; à noter, sur la droite de la vue, les deux voitures qui donnent l'échelle de ce télescope géant.



Fort des succès remportés par le programme *Very Large Telescope* (VLT), un ensemble de 4 télescopes de 8 mètres de diamètre, l'**Observatoire européen austral** (*European Southern Observatory/ESO*) relève aujourd'hui un nouveau défi : celui de réaliser un télescope doté d'un miroir de 42 m de diamètre (1 300 m²). Construire un miroir de cette surface et d'un seul tenant est aujourd'hui encore totalement impossible. D'où l'idée d'en segmenter la surface en un millier de pièces hexagonales mesurant chacune 1,4 mètre de large. Lourde de 5 000 tonnes (la moitié du poids de la tour Eiffel), ce géant portera le nom d'*European-Extremely Large Telescope* (E-ELT) et devrait être opérationnel à l'horizon 2018. Son site d'installation ne sera dévoilé que début 2010 : peut-être le Chili, l'Argentine ou encore l'île de La Palma aux Canaries. Comme son prédécesseur VLT, le télescope E-ELT observera le cosmos, à partir du sol, dans la gamme de rayonnements proche des ultra-violets, visibles et infrarouges.

Augmenter la taille d'un télescope présente un double avantage. D'abord, celui de détecter des objets plus faibles ou plus lointains, grâce à une surface collectrice plus grande. Ensuite, celui de voir les objets avec une finesse de détail plus grande. En effet, suivant le phénomène physique de diffraction de la lumière, l'image d'un objet ponctuel à travers un télescope ne donne pas un point, mais une tache, dite « tache de diffraction ». En conséquence, plus le diamètre du télescope s'avère grand, plus cette tache est petite. Ainsi la tache de diffraction d'une étoile, à travers l'E-ELT, aura-t-elle une surface 25 fois plus petite et que celle des images produites jusque-là par VLT. Ces deux avantages combinés permettront de conduire des programmes uniques, notamment celui d'étudier les disques entourant les **étoiles**, lieux de formation des **planètes**, voire d'observer directement l'émission thermique d'exoplanètes géantes.

(1) Il s'agit du rayonnement ayant une longueur d'onde située entre 5 et 25 micromètres.

Parallèlement aux études menées en vue de la réalisation du télescope E-ELT, l'ESO a lancé plusieurs appels d'offre aux laboratoires européens concernant les instruments dédiés aux foyers du télescope. Compte tenu de son expérience exceptionnelle dans le domaine de l'infrarouge dit « moyen »⁽¹⁾, le Service d'astrophysique (SAP) du CEA (Irfu) a rejoint un consortium de laboratoires dirigé par l'**Observatoire de Leiden** (Pays Bas) pour mener les études préliminaires sur le futur instrument METIS (pour *Mid-infrared E-ELT Imager and Spectrograph*) prévu pour équiper l'E-ELT. Outre l'étude des cryomécanismes développés avec le Service d'ingénierie des systèmes (SIS), le SAP a pris en charge l'imagerie d'objets avec un fort contraste d'intensité (par exemple, le cas d'une planète située à côté d'une étoile) qui nécessite des modes d'observation particuliers comme la coronographie ou l'imagerie différentielle.

Le domaine du rayonnement infrarouge moyen s'est développé en trente ans d'une manière impressionnante. Au début des années 1990, le SAP figurait déjà en pionnier en matière d'imagerie du cosmos à partir du sol dans ce type de rayonnement, notamment grâce à des matrices de détecteurs développées par le Laboratoire d'électronique et de technologies de l'information (Leti) – sous-produit des importants développements de matrices de détecteurs réalisés dans le cadre du projet spatial ISOCAM. À l'époque, les images ne dépassaient pas les quelques milliers de pixels et provenaient d'un télescope de quelques mètres de diamètre seulement. Trente ans après, nous allons pouvoir accéder à des images d'un million de pixels obtenues avec un télescope 100 fois plus puissant, soit une progression d'un facteur 100 000 !

> Pierre-Olivier Lagage et Eric Pantin

Service d'astrophysique (SAP)
Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers (Irfu)
Unité mixte de recherche astrophysique interactions multi-échelles
(CEA-Université de Paris 7-CNRS)
Direction des sciences de la matière (DSM)
CEA Centre de Saclay (Orme des Merisiers)