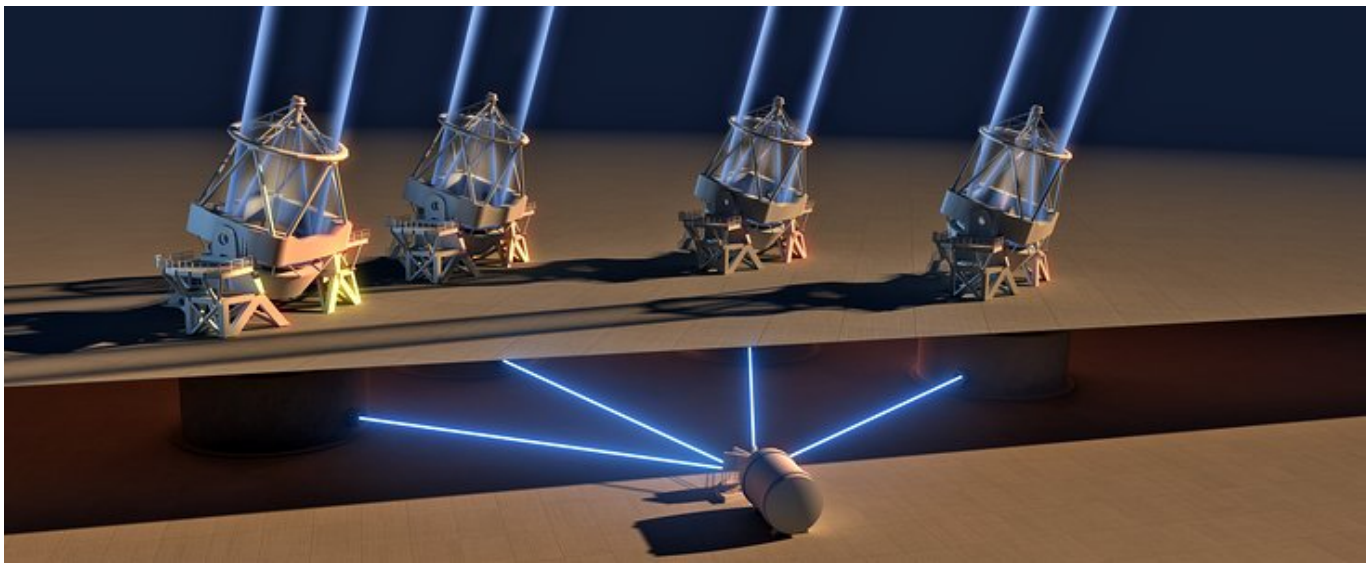
eso1806fr — Communiqué de presse institutionnel - 13 février 2018

Le VLT de l'ESO se comporte pour la première fois comme un télescope de 16 mètres

L'instrument ESPRESSO capture sa première lumière avec les quatre Télescopes



ESPRESSO, l'un des instruments installés sur le Very Large Telescope de l'ESO au Chili, a pour la première fois utilisé la lumière issue des quatre télescopes de 8,2 mètres de diamètre. En combinant ainsi la lumière en provenance des quatre télescopes, le VLT devient le télescope optique le plus étendu en termes de surface collectrice.

Le Very Large Telescope (VLT) de l'ESO fut conçu de sorte que ses quatre télescopes (puissent fonctionner de concert et constituer un seul et unique télescope géant. Le spectrographe ESPRESSO vient de capturer sa première lumière en utilisant ce mode de fonctionnement du VLT. L'objectif est donc désormais atteint [1].

Après que le consortium ESPRESSO (piloté par l'Observatoire Astronomique de l'Université de Genève et incluant la participation de centres de recherche implantés en Italie, au Portugal, en Espagne et en Suisse) et le personnel de l'ESO aient procédé aux préparatifs nécessaires, Xavier Barcons, le Directeur Général de l'ESO, a lancé cette observation astronomique historique en appuyant sur un bouton dans la salle de contrôle.

Gaspare Lo Curto, le scientifique responsable de l'instrument ESPRESSO à l'ESO, revient sur le caractère historique de cet événement : "*L'ESO a réalisé un rêve datant des années 1980, soit de cette époque à laquelle le VLT fut conçu : combiner la lumière issue des quatre télescopes implantés sur le Cerro Paranal puis la transmettre à un seul et unique instrument !*"

Lorsque les quatre télescopes de 8,2 mètres combinent leur puissance collectrice pour alimenter un seul et unique instrument, le VLT devient en effet le télescope optique le plus étendu en termes de surface collectrice.

Deux des objectifs scientifiques principaux d'ESPRESSO consistent à découvrir et caractériser des planètes de type Terre et à mettre en évidence la possible variabilité des constantes fondamentales de la physique. Ces dernières expériences requièrent l'observation de quasars distants de faible luminosité. Cet objectif scientifique bénéficiera pleinement de la combinaison de la lumière issue des quatre télescopes au sein d'ESPRESSO. L'une et l'autre requièrent l'extrême stabilité de l'instrument ainsi que de la source de lumière de référence.

Le degré de complexité est tel que cette méthode de combinaison de la lumière issue des quatre télescopes baptisée “focalisation incohérente” n’avait encore jamais été mise en œuvre. Toutefois, dès la construction, de l’espace avait été prévu à cet effet entre les télescopes et la structure souterraine du sommet de la montagne [2].

Un système de miroirs, de prismes et de lentilles transmet la lumière en provenance de chaque télescope du VLT au spectrographe ESPRESSO, jusqu’à 69 mètres de distance. Grâce à ces optiques complexes, ESPRESSO peut soit collecter la lumière issue de l’ensemble des quatre télescopes, augmentant ainsi son pouvoir collecteur, soit recevoir la lumière en provenance de l’un ou l’autre télescope pris indépendamment, ce qui permet une utilisation plus flexible du temps d’observation. ESPRESSO fut spécifiquement conçu pour exploiter cette infrastructure.

La lumière en provenance des quatre télescopes est régulièrement combinée au sein de l’Interféromètre du VLT afin de permettre l’étude de détails extrêmement fins d’objets comparativement brillants. Mais l’interférométrie, qui combine les faisceaux de manière “cohérente”, ne peut exploiter le vaste potentiel collecteur des télescopes combinés pour étudier des objets de faible luminosité [3].

Paolo Molaro, le scientifique responsable du projet, de préciser : “*Cette magnifique réalisation constitue l’aboutissement d’un travail mené par une vaste équipe de scientifiques et d’ingénieurs sur plusieurs années. Il est merveilleux de voir ESPRESSO travailler de concert avec les quatre télescopes. J’attends avec impatience les passionnants résultats scientifiques à venir.*”

Acheminer la lumière combinée vers un seul et unique instrument permettra aux astronomes d’accéder à des informations jusqu’alors inaccessibles. Cette nouvelle installation constitue une véritable révolution pour l’astronomie basée sur l’utilisation de spectrographes dotés d’une résolution élevée. Elle introduit de nouveaux concepts, tel l’étalonnage des longueurs d’onde assisté d’un peigne de fréquence laser, offrant une précision inégalée ainsi qu’une reproductibilité sans précédent, et désormais la capacité de combiner le pouvoir collecteur des quatre télescopes [4].

“En travaillant de concert avec les quatre télescopes, ESPRESSO nous donne un aperçu de ce que nous offrira la prochaine génération de télescopes tel l’Extremely Large Telescope de l’ESO dans quelques années”, conclut Xavier Barcons, le Directeur Général de l’ESO.

Notes

[1] ESPRESSO – la prochaine génération de chasseur d’exoplanètes – a effectué ses toutes premières observations le 6 décembre 2017, au moyen de deux des quatre télescopes de 8,2 mètres de diamètre qui composent le VLT.

[2] Le terme “incohérent” signifique que la lumière en provenance des quatre télescopes est simplement additionnée, sans que les informations de phase soient prises en compte au contraire de ce qui se passe au sein de l’Interféromète du VLT.

[3] La nouvelle méthode de combinaison incohérente de la lumière offre le pouvoir collecteur d’un télescope dont l’ouverture est de 16 mètres. Toutefois, la résolution angulaire demeure celle d’un simple télescope de 8 mètres de diamètre, à la différence de l’Interféromètre du VLT dont la résolution atteint celle d’un télescope (virtuel) dont l’ouverture effective équivaut à la distance maximale séparant les télescopes le constituant.

[4] L’“AstroComb”, un système d’étalonnage des longueurs d’ondes reposant sur l’utilisation d’un peigne à fréquence laser, a été développé et fabriqué par Menlo Systems GmbH à Martinsried en Allemagne.