

<https://lpnhe.in2p3.fr/spip.php?article1582>

# Le Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI) démarre le 17 mai 2021 une quête de 5 ans pour dévoiler les mystères



Date de mise en ligne : vendredi 21 mai 2021

## Energie Noire

- Actualités -

---

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

---

Après une période de validation de janvier 2020 à fin avril 2021, DESI amorce un relevé spectroscopique de 5 ans ce lundi. A la clef, la cartographie de l'Univers à trois dimensions la plus complète jamais obtenue. Avec l'observation de plus de 30 millions de spectres de galaxies et de quasars, cette carte permettra d'étudier les propriétés de la mystérieuse énergie noire qui contribue à 70 % à la densité d'énergie de l'Univers et est responsable de l'accélération de son expansion. DESI permettra aussi de tester jusqu'à quel point la gravité suit la théorie de la relativité générale d'Einstein, sur laquelle se base notre compréhension du cosmos. Une douzaine de chercheurs, d'enseignant-chercheurs, d'ingénieurs et d'étudiants de deux laboratoires de l'IN2P3, le LPNHE et le CPPM, participent à cette aventure.

La collaboration internationale DESI, menée par les chercheurs du Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab), utilise l'instrument DESI monté au foyer primaire du télescope Mayall de l'observatoire national de Kitt Peak de la National Science Foundation, rénové pour l'occasion. L'instrument comprend une nouvelle optique qui augmente le champ de vision du télescope et comprend 5 000 fibres optiques robotisées pour recueillir les données spectroscopiques à partir de cibles (galaxies et quasars) réparties dans le champ de vision du télescope. Toutes les 20 minutes, la lumière issue de 5000 galaxies est collectée et transportée par 5000 fibres optiques jusqu'à 10 spectrographes où elle est dispersée puis enregistrée sous forme de spectres sur des capteurs CCD.

En une nuit, jusqu'à 150 000 spectres peuvent être ainsi collectés, faisant ainsi de DESI une véritable « usine à spectres ». Ces spectres (la décomposition de la lumière issue des galaxies cibles en fonction de ses longueurs d'onde) fournissent des informations sur les propriétés des cibles, comme leur composition chimique, leur distance relative et la vitesse avec laquelle elles s'éloignent de la Terre du fait de l'expansion universelle. Cette dernière propriété est cruciale car elle permet de mesurer le « décalage vers le rouge » des galaxies et de caractériser l'expansion. En effet, au fur et à mesure que l'univers se dilate, les galaxies s'éloignent les unes des autres et leur lumière est décalée vers des longueurs d'onde plus grandes donc plus rouges. Plus la galaxie est éloignée, plus son décalage vers le rouge est important. En mesurant les décalages vers le rouge des galaxies, les chercheurs de DESI tissent ainsi une nouvelle carte 3D de l'univers qui permettra de reconstruire l'histoire de l'expansion sur environ 11 milliards d'années et d'apporter de nouvelles informations sur l'influence et la nature de l'énergie noire.

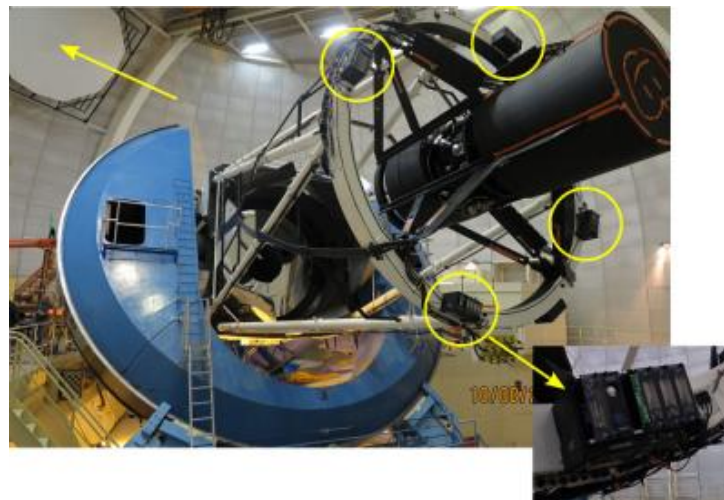


*Photo d'une petite section du plan focal de DESI, montrant les positionneurs robotiques uniques en leur genre. Les fibres optiques, qui sont installées dans les positionneurs, sont rétro-éclairées avec une lumière bleue sur cette image. (Crédit : collaboration DESI)*

Le début officiel du relevé de 5 ans de DESI fait suite à une période de validation de quatre mois de son instrumentation qui a permis d'obtenir les spectres de quatre millions de galaxies. Le mois d'avril 2021 a été dédié à une répétition en miniature (« le relevé à 1 % ») du relevé de science, qui a permis de tester les procédures d'acquisition des spectres et d'évaluer les algorithmes de sélection des cibles et de traitement des données.

## Spectroscopic Instrument (DESI) démarre le 17 mai 2021 une quête de 5 ans pour dévoiler les mystères

Des scientifiques et ingénieurs de l'IN2P3 participent à plusieurs niveaux à ce projet exceptionnel. Le CPPM et le LPNHE ont participé à l'intégration et aux tests des spectrographes de DESI, construits en France par la société Winlight. Le LPNHE a également eu en charge la conception, la réalisation et l'installation sur site du système de calibration des spectres, sans lequel l'exploitation scientifique des données de DESI serait impossible, et en assurera la maintenance tout au long du relevé. Les chercheurs de l'IN2P3 sont également impliqués dans la préparation des analyses scientifiques et participent d'ores et déjà à plusieurs projets clés de la première année du relevé. Les chercheurs du CPPM sont spécialistes de l'analyse des vides cosmiques et prévoient de poursuivre cette activité pour contraindre le taux de croissance linéaire des structures en utilisant les distorsions dans l'espace des redshifts (une anisotropie dans la distribution des galaxies liée à l'observation du décalage vers le rouge) autour des vides. Ces travaux bénéficieront de l'énorme quantité de données de DESI, qui fourniront un bras de levier sans précédent sur une vaste plage de décalages vers le rouge. Le LPNHE quant-à-lui se focalise sur les analyses des régions d'absorptions Lyman-alpha des quasars avec DESI afin de mesurer l'empreinte laissée dans la distribution de la matière par des ondes acoustiques de baryons au début de l'Univers. Il développe également une nouvelle activité autour de l'étude du « clustering » des galaxies afin de contraindre l'énergie noire et de tester la gravité avec une contribution significative au relevé de galaxies brillantes (BGS) de DESI.



*Le télescope Mayall avec le système d'étalonnage de DESI fourni par le LPNHE : les 4 boîtes de lampes de calibration installées sur l'anneau supérieur, et l'écran blanc lambertien fixé au dôme.*

Lien vers le communiqué de presse de DESI :

<https://newscenter.lbl.gov/2021/05/17/start-of-dark-energy-survey/>

Contact au laboratoire : [Christophe Balland](#)