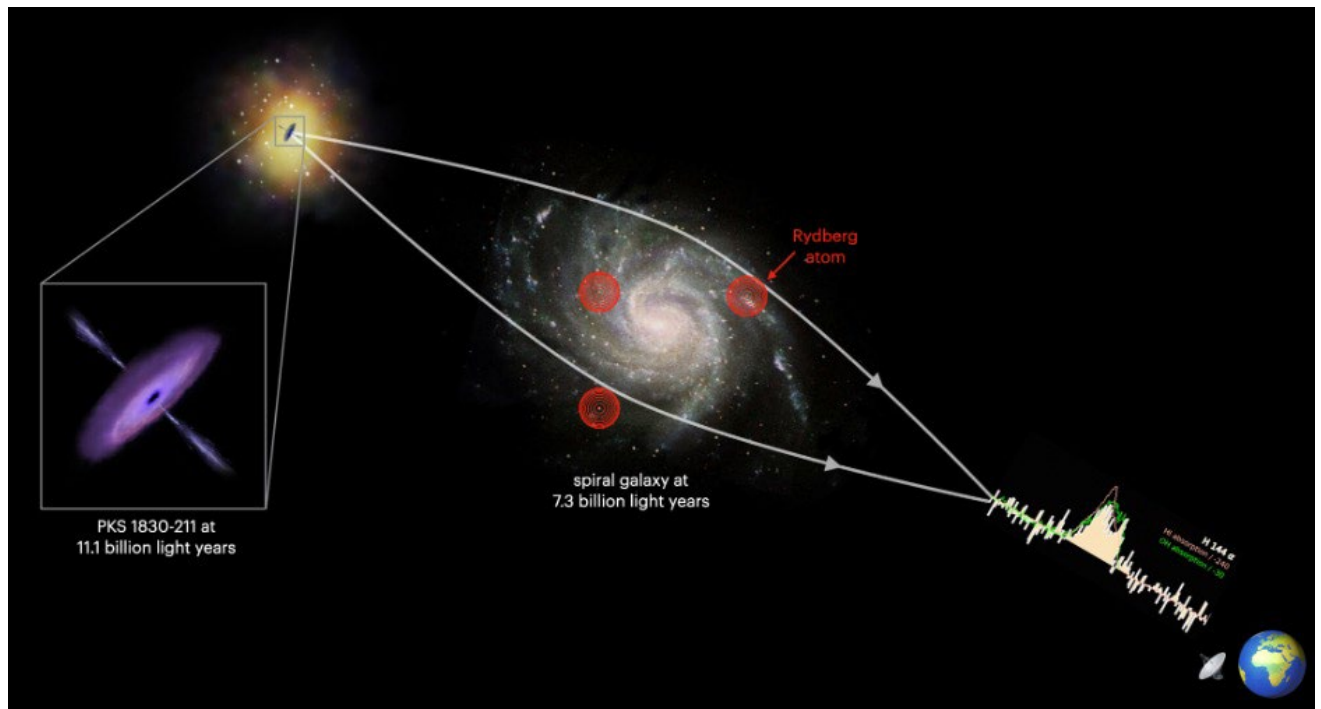


MeerKAT découvre des atomes d'hydrogène géants dans une galaxie lointaine

15 Février 2023



*En utilisant le radiotélescope MeerKAT pour étudier une galaxie lointaine en direction de PKS 1830-211, les scientifiques ont découvert quelque chose d'inattendu : des nuages de gaz composés de certains des plus gros atomes d'hydrogène de l'univers, les atomes de Rydberg. C'est la première fois que des scientifiques observent ces atomes d'hydrogène dans une galaxie lointaine. De plus, ils pensent que les gros atomes sont répartis dans toute la galaxie dans des nuages de gaz interstellaires ionisés. Cette découverte pourrait aider les chercheurs à comprendre la nature et l'évolution du gaz interstellaire dans les galaxies et comment les atomes de Rydberg se forment dans l'espace. Un article relatant cette découverte est publié dans l'*Astrophysical Journal*. Crédits image : ESA + K. Emig*

Situé dans la constellation du Sagittaire, PKS1830-211 est un quasar très éloigné à 11,1 milliards d'années-lumière (décalage vers le rouge 2,5). Cependant, c'est l'une des sources radio les plus brillantes du ciel puisque le jet à haute puissance de son trou noir super massif est pointé directement vers la Terre. PKS 1830-211 est un point chaud pour l'étude de l'astrochimie dans l'univers. La lumière de PKS 1830-211 passe à travers une galaxie de premier plan distante de 7,3 milliards d'années-lumière (décalage vers le rouge 0,89) sur son chemin vers la Terre, illuminant la chimie moléculaire dans les bras spiraux de la galaxie de premier plan. Cet alignement rare a permis d'observer les grands atomes d'hydrogène.

Un atome de Rydberg fait référence à un atome avec un électron dans un état de haute énergie. La lumière radio amplifie l'émission des atomes de Rydberg. Dans les bonnes conditions, les atomes deviennent des lasers naturels et la lumière devient plus brillante aux longueurs d'onde radio émises par les atomes. Trouver les conditions idéales pour que cela se produise dans des galaxies lointaines est un mystère de longue date. Mais les radiotélescopes de nouvelle génération observant l'Univers à des longueurs d'onde centimétriques à métriques rendent cela possible pour la première fois.

Le radiotélescope sud-africain MeerKAT est actuellement le radiotélescope le plus sensible observant à ces longueurs d'onde. Les grands surveys qui couvrent le ciel à l'aide de récepteurs à large bande passant ont une précision suffisamment élevée pour rechercher simultanément des empreintes 'digitales' spectrales à partir de plusieurs longueurs d'onde. L'observation des raies d'absorption avec MeerKAT

(MALS ; <https://mals.iucaa.in/>) est l'un des grands programmes qui observent à des longueurs d'onde de 18 à 52 cm. Étant donné que MALS cible les sources radio les plus brillantes du ciel, il s'agit actuellement du survey le plus sensible pour détecter les signatures d'absorption des atomes d'hydrogène (à l'état fondamental) et des molécules comme OH - et de manière inattendue, également des grands atomes de Rydberg.

À l'aide du projet MALS, les scientifiques ont trouvé 44 empreintes d'atomes de Rydberg. Les atomes d'hydrogène de Rydberg sont utilisés pour étudier les structures physiques et dynamiques d'une galaxie située à 7,3 milliards d'années-lumière dans la direction de PKS 1830-211. Les atomes de Rydberg pourraient provenir de grands nuages de gaz ionisés par le rayonnement de jeunes étoiles massives. Ces atomes nous disent que le gaz interstellaire dans cette galaxie est beaucoup plus dense que ce que l'on trouve dans la Voie lactée. Ils offrent une nouvelle façon d'observer notre Univers et éventuellement d'étudier l'évolution du gaz interstellaire dans les galaxies au cours du temps cosmique. Ils pourraient également nous aider à comprendre comment le gaz interstellaire entraîne et inhibe l'activité des trous noirs super massifs.

Reference: Emig, K.L., Gupta, N., Salas, P., Muller, S., Balashev, S.A., Combes, F., et al: 2023, Discovery of Hydrogen Radio Recombination Lines at $z=0.89$ towards PKS 1830-211, ApJ, 944, 93