



**COMMUNIQUE DE PRESSE NATIONAL – PARIS – 16 SEPTEMBRE 2021**

## **Une partie manquante de la matière de l'Univers trouvée grâce à l'instrument MUSE**

- Les galaxies échangent de la matière avec leur environnement extérieur grâce aux vents galactiques.
- L'instrument MUSE du *Very Large Telescope* a permis pour la première fois de cartographier un vent galactique à l'origine d'échanges entre une galaxie et une nébuleuse.
- Cette observation a permis de déceler une partie de la matière manquante de l'Univers.

**Les galaxies sont capables de recevoir et d'échanger de la matière avec leur environnement extérieur grâce aux vents galactiques résultant de l'explosion d'étoiles. Grâce à l'instrument MUSE<sup>1</sup> du *Very Large Telescope* de l'ESO, une équipe de recherche internationale menée côté français par le CNRS et l'Université Claude Bernard Lyon 1<sup>2</sup>, a cartographié un vent galactique pour la première fois. Cette observation unique, détaillée dans une étude publiée dans *MNRAS* le 16 septembre 2021, permet de comprendre où se situe une partie manquante de la matière de l'Univers et d'observer la formation d'une nébuleuse autour d'une galaxie.**

Les galaxies, véritables îlots d'étoiles dans l'Univers, possèdent de la matière ordinaire, dite baryonique, constituée d'éléments du tableau périodique, et de la matière noire, de composition encore inconnue. Un des problèmes majeurs pour comprendre la formation des galaxies est qu'environ 80 % des baryons<sup>3</sup> composant la matière normale de ces dernières sont manquants. D'après les modèles, ils seraient renvoyés en-dehors des galaxies dans l'espace inter-galactique, grâce aux vents galactique issus d'explosions d'étoiles.

Grâce à l'instrument MUSE, une équipe internationale<sup>4</sup> menée côté français par des chercheurs du CNRS et de l'Université Claude Bernard Lyon 1 a réussi à cartographier en détail un vent galactique à l'origine d'échanges entre une jeune galaxie en formation et une nébuleuse (autrement dit un nuage composé de gaz et de poussières interstellaires).

L'équipe a choisi d'observer la galaxie *Gal1* en raison de la présence à proximité d'un quasar, véritable « phare » pour les scientifiques qui les a orientés vers la zone d'étude. Ils comptaient également observer une nébuleuse autour de cette galaxie. Cependant, le succès de cette observation était d'abord incertain, car la luminosité de la nébuleuse était inconnue.

Finalement, le positionnement parfait de la galaxie, du quasar ainsi que la découverte d'échanges de gaz dus aux vents galactique, a permis de dresser une cartographie unique. Cela a rendu possible la première observation de la formation d'une nébuleuse se trouvant simultanément en émission et en absorption de magnésium, une partie des baryons manquants de l'Univers, avec la galaxie *Gal1*.

Ce type de nébuleuse de matière normale est connu dans l'Univers proche, mais leur existence pour des galaxies jeunes en formation n'était que supposée.

Les scientifiques ont donc découvert une partie des baryons manquants de l'Univers permettant de confirmer que 80 à 90 % de la matière normale se situe en-dehors des galaxies. Cette observation va ainsi permettre de compléter les modèles d'évolution des galaxies.



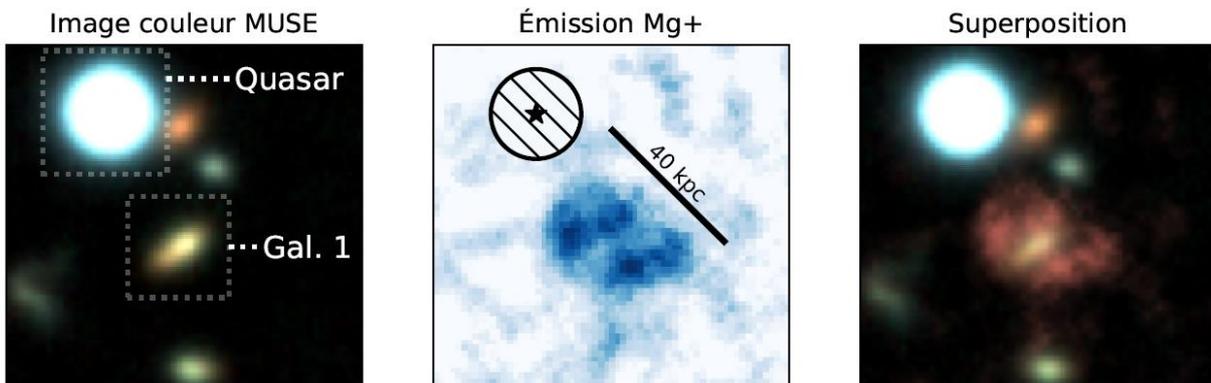
## Notes

1 - MUSE, pour Multi Unit Spectroscopic Explorer, est un spectrographe 3D conçu pour explorer l'Univers lointain. Le Centre de recherche astrophysique de Lyon (CNRS/Université Claude Bernard-Lyon 1/ENS de Lyon) a été pilote dans sa construction.

2 – Ont participé des chercheurs du Centre de recherche astrophysique de Lyon (CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1/ENS de Lyon) du laboratoire Galaxies, étoiles, physique, instrumentation (CNRS/Observatoire de Paris - PSL) et de l'institut de recherche en astrophysique et planétologie (CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier/CNES)

3 - Les baryons sont des particules formées de trois quarks, comme les protons et les neutrons. Ils composent les atomes et les molécules et toutes les structures visibles dans l'univers observable (étoiles, galaxies, amas de galaxies, etc.). Les baryons « manquants », inobservés jusqu'à maintenant sont à distinguer de la matière noire, composée de matière non-baryonique, de nature inconnue.

4 - Des scientifiques de l'Université Saint Mary's au Canada, de l'Institut d'astrophysique de Potsdam et de l'Université de Potsdam en Allemagne, de l'Université de Leiden aux Pays-Bas, de l'Université de Genève et de l'École polytechnique fédérale de Zurich en Suisse, du Centre interuniversitaire d'astronomie et d'astrophysique en Inde et de l'Université de Porto au Portugal.



### Observation d'une zone de l'Univers grâce à MUSE

**A gauche** : Délimitation du quasar et de la galaxie étudiée ici, *Gal1*.

**Au centre** : Nébuleuse composée de Magnésium représentée avec une échelle de taille

**A droite** : superposition de la nébuleuse et de la galaxie *Gal1*.

© Johannes Zabl



## Bibliographie

---

**MusE GAs FLOW and Wind (MEGAFLOW) – VIII. Discovery of a Mg II emission halo probed by a quasar sightline.** Johannes Zabl, Nicolas F. Bouché, Lutz Wisotzki, Joop Schaye, Floriane Leclercq, Thibault Garel, Martin Wendt, Ilane Schroetter, Sowgat Muzahid, Sebastiano Cantalupo, Thierry Contini, Roland Bacon, Jarle Brinchmann et Johan Richard. *MNRAS*, le 16 septembre 2021. <https://doi.org/10.1093/mnras/stab2165>

## Contacts

---

**Chercheur CNRS** | Nicolas Bouché | [nicolas.bouche@univ-lyon1.fr](mailto:nicolas.bouche@univ-lyon1.fr)

**Presse CNRS** | Elie Stecyna | **T +33 1 44 96 51 26** | [elie.stecyna@cnrs.fr](mailto:elie.stecyna@cnrs.fr)

