

# Herschel découvre des galaxies évoluées dans l'Univers jeune



Date de mise en ligne : mardi 29 avril 2014

## **Description :**

Avec l'instrument HIFI sur Herschel, il a été possible de résoudre spectralement le profil de la raie CII émis par des galaxies à grand redshift, et de montrer qu'elles sont à l'équilibre, en rotation non perturbée.

---

**Observatoire de Paris - PSL Centre de recherche en astronomie et  
astrophysique**

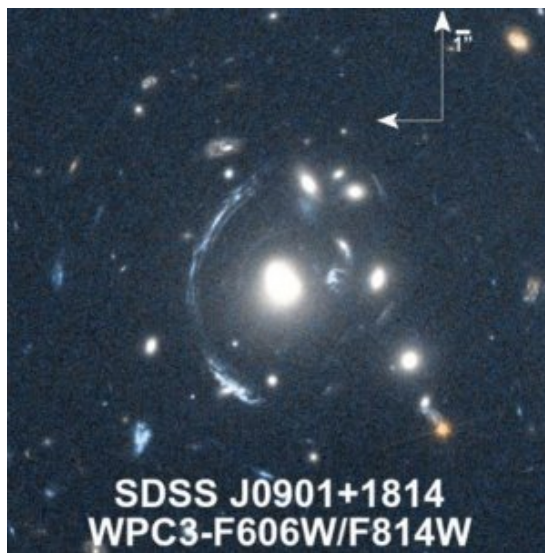
---

**De nouveaux résultats d'Herschel nous donnent un remarquable aperçu de la dynamique interne de deux jeunes galaxies. Étonnamment, quelques milliards d'années après le big bang, certaines galaxies montrent une rotation non perturbée, apparemment à l'équilibre après avoir rempli leur réservoir de gaz. Une équipe internationale, comprenant des chercheurs de l'Observatoire de Paris, publie la détection de la raie du carbone ionisé, avec un profil de forme typique d'une rotation calme, dans une jeune galaxie dont le signal est amplifié par un amas de galaxies sur la même ligne de visée.**

Quand les galaxies se forment, elles rassemblent leur masse par attraction gravitationnelle de vastes nuages de gaz. A leur entrée dans la galaxie, les nuages tombent dans toutes les directions, et ce désordre cause des turbulences dans la galaxie hôte. Les collisions entre nuages de gaz et les ondes de choc peuvent conduire à la formation d'étoiles.

Pour enquêter sur la physique interne de ces galaxies en formation, l'équipe a observé deux jeunes galaxies, appelées SDSS0901 et le Clone. La lumière de ces deux galaxies a mis 10 milliards d'années pour nous atteindre à travers l'espace. Ainsi nous les voyons lorsque l'Univers n'avait que le quart de son âge, et les galaxies étaient relativement jeunes .

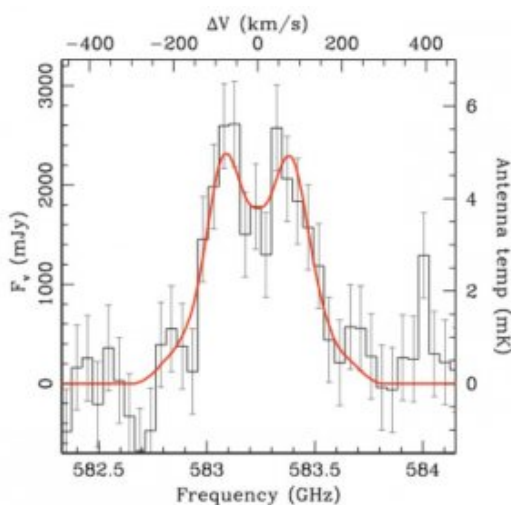
Les deux galaxies sélectionnées sont des galaxies de taille moyenne pour cette période de l'histoire cosmique. Plus précisément, elles ont environ 10-20 pour cent de la taille de notre Voie Lactée, qui est considérée comme une galaxie moyenne dans l'Univers actuel.



**Figure 1 : La jeune galaxie SDSS090122.37+181432.3. Elle est déformée par une lentille gravitationnelle. Crédit:NASA/STScI ; S. Allam et coll ; et la Master Lens Database (masterlens.org), L. A. Moustakas, K. Stewart, et al (2014)**

L'étude des galaxies aussi lointaines est généralement très difficile parce que leur luminosité apparente est beaucoup trop faible, mais dans ce cas, les chercheurs sont aidés par l'amplification du signal par une lentille

gravitationnelle (voir la figure 1). Les deux galaxies se trouvent derrière deux groupes de galaxies, dont la gravité déforme l'espace sur la ligne de visée. Le but de l'étude est de comparer la dynamique du gaz dans ces premières galaxies à celle du gaz que nous voyons localement.



**Figure 2 : Spectre Herschel de la galaxie SDSS090122.37+181432.3. La forme à deux pics de la raie du carbone (ligne rouge ajustée) indique que la galaxie est en rotation avec très peu de turbulence. Ce n'est pas une caractéristique habituelle des galaxies jeunes. Au contraire, c'est plutôt un signe de maturité. Crédit:ESA/Herschel/HIFI. J Rhoads et S Malhotra, Arizona State University, USA.**

Les chercheurs ont utilisé l'instrument HIFI sur Herschel pour étudier la lumière infrarouge du carbone ionisé, qui est émise à la longueur d'onde de 158 micromètres. Cette raie est produite dans les nuages qui entourent les régions de formation d'étoiles. HIFI a montré que la raie a un profil en double pic (voir la figure 2), ce qui a permis d'ajuster le mouvement du gaz par un modèle de rotation.

Tout d'abord, l'équipe a essayé un modèle de rotation globale de la galaxie avec une turbulence importante des nuages de gaz. À leur grande surprise, ils ont découvert que la galaxie S0901 est quasiment à l'équilibre, en rotation ordonnée. La galaxie a très peu de turbulence, beaucoup plus proche que prévu des galaxies majestueuses d'aujourd'hui. Ceci est inattendu, car les galaxies jeunes sont connues pour former des étoiles à un rythme beaucoup plus élevé qu'aujourd'hui. Cette formation d'étoiles libère de l'énergie et produit de la turbulence dans le milieu interstellaire. Ceci suggère d'abord que ces galaxies ont terminé leur accumulation de gaz, au moins pour l'instant. Mais il semble aussi que la turbulence n'est pas réellement nécessaire pour déclencher une formation stellaire active.

Ces deux galaxies pourraient être particulières, et des conclusions solides doivent attendre l'étude d'un échantillon beaucoup plus grand. Mais de grands échantillons ne seront pas étudiés par Herschel. Comme prévu, l'hélium liquide de refroidissement nécessaire pour maintenir HIFI et les autres instruments d'Herschel s'est épuisé fin Avril 2013. Les chercheurs espèrent poursuivre le travail commencé avec Herschel en utilisant ALMA (Atacama Large Millimeter Array), un réseau de 66 antennes paraboliques au Chili.

### Information supplémentaire

Herschel est un observatoire spatial de l'ESA (agence spatiale européenne) possédant des instruments scientifiques

fournis par des consortiums Européens, avec une participation importante de la NASA.

L'instrument HIFI est un spectromètre hétérodyne à très haute résolution et fonctionne dans sept bandes couvrant toute la gamme de longueur d'onde entre 157 et 625 microns. HIFI a été conçu et construit par un consortium d'instituts et de départements universitaires à travers l'Europe, le Canada et les États-Unis sous la direction de SRON Institut néerlandais pour la recherche spatiale aux Pays-Bas, avec des contributions majeures de l'Allemagne, la France et les États-Unis. Les membres du consortium HIFI sont : CSA, U. Waterloo (Canada) ; CESR, LAB, LERMA, IRAM (France) ; KOSMA, MPIfR, MPS (Germany) ; NUI Maynooth (Ireland) ; ASI, IFSI-INAF, Osservatorio Astrofisico di Arcetri-INAF (Italy) ; SRON, TUD (Netherlands) ; CAMK, CBK (Poland) ; Observatorio Astronómico Nacional (IGN), Centro de Astrobiología (CSIC-INTA) (Spain) ; Chalmers University of Technology - MC2, RSS & GARD, Onsala Space Observatory, Swedish National Space Board, Stockholm University - Stockholm Observatory (Sweden) ; ETH Zurich, FHNW (Switzerland) ; Caltech, JPL, NHSC (USA).

Herschel a été lancé le 14 Mai 2009 et terminé ses observations scientifiques le 29 Avril 2013.