

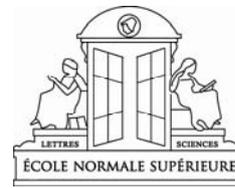


www.cnrs.fr

l'Observatoire  
de Paris

UNIVERSITÉ  
PARIS  
SUD

UPMC  
SORBONNE UNIVERSITÉS



UNIVERSITÉ  
de Cergy-Pontoise

COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 9 février 2012

## La naissance turbulente des super-amas d'étoiles dans les galaxies en fusion

Il s'agit de la première étude réalisée sur des données scientifiques collectées par le tout nouveau Atacama Large Millimeter Array (ALMA). En le couplant au Very Large Telescope (VLT) de l'Observatoire Européen Austral, des équipes françaises de l'Institut d'astrophysique spatiale (IAS-CNRS/Université Paris-Sud) et du Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique (LERMA- Observatoire de Paris/CNRS/Ecole normale supérieure/Université Pierre et Marie Curie/Université Cergy-Pontoise) ont pu pour la première fois retracer les prémices de la formation d'étoiles dans les galaxies des Antennes<sup>1</sup>. Parue le 9 février dans la revue européenne *Astronomy and Astrophysics Letters*, cette approche novatrice révèle l'origine des super-amas d'étoiles dans les galaxies en fusion.

La fusion de deux galaxies provoque de spectaculaires flambées de formation d'étoiles si lumineuses que les astronomes les voient loin dans le passé jusqu'au tout début de l'Univers. Ces feux d'artifice astronomiques associés à la naissance de gigantesques amas stellaires réunissent plusieurs millions d'étoiles dans un espace réduit à quelques dizaines d'années-lumière. Sur ce même volume, on ne trouve autour du Soleil que quelques étoiles.

Les astronomes ont découvert ces super-amas dans les galaxies des Antennes, il y a une vingtaine d'années avec le télescope spatial Hubble, mais les processus physiques qui conduisent à leur formation sont encore méconnus. Aujourd'hui, en combinant les premières données fournies par ALMA avec celles obtenues au préalable avec le VLT, les scientifiques mettent en évidence pour la première fois comment la fusion des galaxies déclenche la formation de super-amas stellaires. L'observation d'un tel phénomène s'intègre parfaitement aux objectifs de recherche d'ALMA.

Ce travail est au cœur de la thèse préparée par Cinthya Herrera, doctorante à l'Institut d'astrophysique spatiale (IAS) et titulaire d'une bourse de recherche dans le cadre de

<sup>1</sup> Les galaxies des Antennes ont déjà été observées par ALMA pour sa toute première image (cf. [ALMA ouvre une nouvelle fenêtre sur l'Univers](#)).

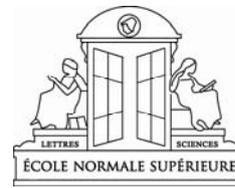


www.cnrs.fr

l'Observatoire  
de Paris

UNIVERSITÉ  
PARIS  
SUD

UPMC  
SORBONNE UNIVERSITÉS



UNIVERSITÉ  
de Cergy-Pontoise

l'accord entre le CNRS et la CONICYT (Chili). Elle a suivi une nouvelle idée qui consiste non pas à observer des amas stellaires déjà formés, mais plutôt à observer l'énergie perdue par le gaz dans lequel seront formés les amas. En effet, les étoiles se forment dans des régions où le gaz est très dense et très froid. Or, la fusion de deux galaxies rend le gaz très turbulent. Celui-ci doit donc perdre cette énergie pour pouvoir se condenser, se refroidir, s'effondrer et ainsi former les amas de nouvelles étoiles.

Cette perte d'énergie considérable, prédite par la théorie, est aujourd'hui visible grâce aux observations conjointes des deux télescopes. Quand le gaz se calme et perd son énergie turbulente par radiation, la luminosité qu'il émet est observable dans l'infrarouge proche : elle est donc captée par le VLT. Quant aux observations d'ALMA, elles ont mis en évidence l'extrême agitation turbulente du gaz dans ces immenses nuages où les amas d'étoiles se forment. Cette turbulence est causée par l'énergie gravitationnelle libérée lors de l'interaction des deux galaxies.

Dans un seul de ces nuages, les observations ont révélé une concentration de gaz rayonnant une quantité considérable de son énergie turbulente. Cette région contient assez de gaz pour former son propre super-amas. Et là où ALMA ne voit qu'un nuage parmi d'autres, le VLT y voit l'objet le plus brillant de toute la région d'interaction des Antennes. Les calculs indiquent que dans quelques millions d'années – le temps d'un clin d'œil à l'échelle de l'univers – ce gaz aura perdu toute sa turbulence et un nouvel amas sera né. Ce premier résultat annonce de futures découvertes que les astronomes comme Cinthya Herrera se préparent à faire avec ALMA qui atteindra bientôt toute sa puissance.

Lien vers le résumé de l'article :

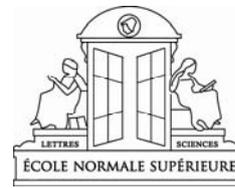
<http://dx.doi.org/10.1051/0004-6361/201118317>



www.cnrs.fr

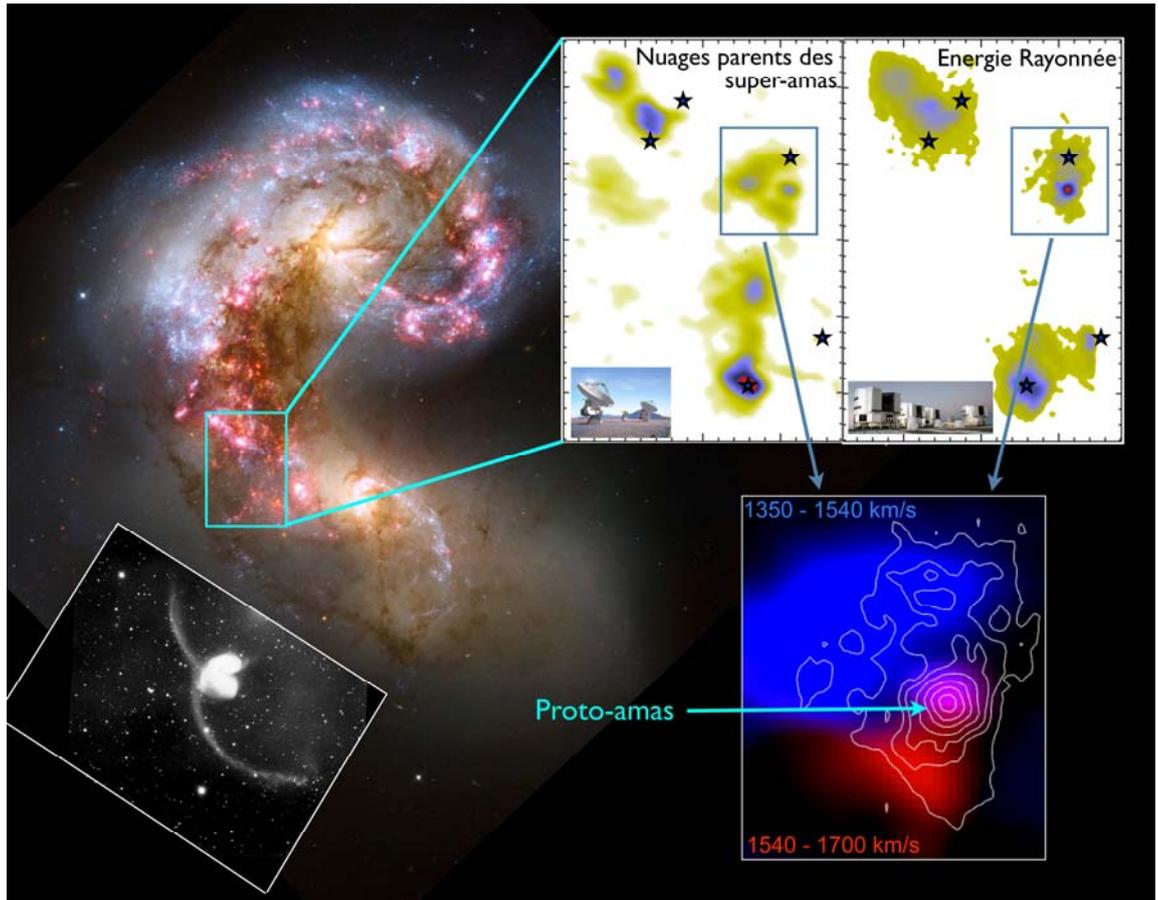
l'Observatoire  
de Paris

UNIVERSITÉ  
PARIS  
SUD



UPMC  
SORBONNE UNIVERSITÉS

UNIVERSITÉ  
de Cergy-Pontoise



Montage illustrant la découverte d'un proto-amas stellaire dans les galaxies des Antennes.

L'image en bas à gauche est une image grand champ dans le visible qui montre les deux galaxies en interaction telles qu'elles ont été découvertes au siècle dernier.

L'image en haut à gauche montre un zoom sur la région centrale, là où les deux galaxies s'interpénètrent, obtenue par le télescope spatial Hubble (NASA).

Les images de droite, préparées par Cinthya Herrera, illustrent les observations faites par ALMA et le VLT. L'image ALMA, plus à gauche, montre les nuages où sont présents les amas stellaires les plus jeunes et de plus grande masse (symbolisés par des étoiles). L'image VLT à droite montre, elle, l'énergie rayonnée par les nuages. La source compacte brillante dans cette image (le pic de couleur rouge) est présente là où deux masses de gaz à des vitesses très différentes (couleurs rouge et bleu dans le cadre en bas à droite) se rencontrent. Les observations montrent que c'est là que la dissipation d'énergie est la plus forte et que les conditions sont réunies pour former un nouvel amas en quelques millions d'années.

©IAS

### Bibliographie

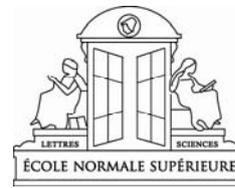
ALMA CO and VLT/SINFONI H<sub>2</sub> observations of the Antennae overlap region: mass and energy dissipation. Herrera, C. N., Boulanger F., Nesvadba, N. P. H., Falgarone, E. 2012, A&A, volume 538, L9



www.cnrs.fr

l'Observatoire  
de Paris

UNIVERSITÉ  
PARIS  
SUD



UPMC  
SORBONNE UNIVERSITÉS

UNIVERSITÉ  
de Cergy-Pontoise

---

## Contact

### Chercheur CNRS

François Boulanger | T 01 69 85 85 73 | [francois.boulanger@ias.u-psud.fr](mailto:francois.boulanger@ias.u-psud.fr)

Edith Falgarone | T 01 44 32 33 47 | [edith.falgarone@ira.ens.fr](mailto:edith.falgarone@ira.ens.fr)

Presse CNRS | Marcelino Nuno | T 01 44 96 43 90 | [marcelino.nuno@cnrs-dir.fr](mailto:marcelino.nuno@cnrs-dir.fr)