



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Grenoble, le 9 juin 2020

Des astronomes trouvent une véritable usine de molécules organiques cachée derrière la poussière interstellaire

Les régions autour des jeunes protoétoiles contiennent des molécules organiques complexes qui peuvent se combiner entre elles pour former des molécules prébiotiques : ce sont les premiers pas sur la route de la vie. Ces régions, surnommées *hot corinos* par les astronomes, ont été essentiellement identifiées dans des systèmes binaires, avec deux protoétoiles, mais avec cependant un mystère : les scientifiques ont trouvé des preuves d'un *hot corino* autour de l'une des protoétoiles mais pas de l'autre. Des astronomes de l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (Université Grenoble Alpes/CNRS), en utilisant le Karl G. Jansky Very Large Array (VLA) de la National Science Foundation aux États-Unis, viennent de démontrer qu'en réalité « l'usine » de molécules organiques de la deuxième protoétoile était simplement cachée par la poussière interstellaire. Ces travaux ont été publiés le 8 juin dans la revue *Astrophysical Journal Letters*.

Le premier *hot corino* a été découvert en 2003 par un groupe de chercheur.e.s de l'Université Grenoble Alpes et du CNRS, et seulement une douzaine d'*hot corinos* ont été trouvés depuis. La plupart d'entre eux sont dans des systèmes binaires, avec deux protoétoiles se formant simultanément.

Les astronomes ont été intrigués par le fait que, dans certains de ces systèmes binaires, ils ont trouvé des preuves d'un *hot corino* chaud autour de l'une des protoétoiles mais pas de l'autre.

« Étant donné que les deux étoiles se forment à partir du même nuage moléculaire et en même temps, il semblait étrange que l'une soit entourée d'une région dense de molécules organiques

complexes et l'autre non », a déclaré Cecilia Ceccarelli, de l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (IPAG – CNRS/Université Grenoble Alpes), laboratoire rattaché à l'Observatoire des sciences de l'Univers de Grenoble (OSUG).

Les molécules organiques complexes ont été trouvées en détectant des fréquences radio spécifiques, appelées raies spectrales, émises par les molécules. Ces fréquences radio caractéristiques servent « d'empreintes digitales » pour identifier les produits chimiques. Les astronomes ont noté que tous les produits chimiques trouvés dans les *hot corinos* avaient été identifiés en détectant ces « empreintes digitales » à des fréquences radio correspondant à des longueurs d'onde de quelques millimètres seulement.

« *Nous savons que la poussière bloque ces longueurs d'onde, nous avons donc décidé de rechercher des traces de ces produits chimiques à des longueurs d'onde plus longues qui peuvent facilement passer à travers la poussière* », a déclaré Claire Chandler de l'Observatoire National de Radioastronomie (EU). « *Ce qui nous a frappé, c'est que la poussière pourrait être ce qui nous empêchait de détecter les molécules dans l'une des protoétoiles jumelles.* »

Les astronomes ont utilisé le VLA pour observer un couple de protoétoiles appelée IRAS 4A, dans une région de formation d'étoiles à environ 1 000 années-lumière de la Terre. Ils ont observé le couple à des longueurs d'onde au centimètre. À ces longueurs d'onde, ils ont recherché les émissions radioélectriques du méthanol (CH₃OH). C'était un couple dans lequel une protoétoile avait clairement un *hot corino* et l'autre non, comme on le voit en utilisant les longueurs d'onde beaucoup plus courtes.

Le résultat a confirmé leur intuition.

« *Avec le VLA, les deux protoétoiles ont montré des preuves solides de présence de méthanol autour d'eux. Cela signifie que les deux protoétoiles ont des hot corinos, et la poussière est la raison pour laquelle nous n'avons pas vu celui à des longueurs d'onde plus courtes* », a déclaré Marta De Simone, doctorante à l'IPAG qui a dirigé l'analyse des données sur l'objet étudié.

Les astronomes avertissent que, bien que les deux *hot corinos* soient maintenant connus pour contenir du méthanol, il peut toujours y avoir des différences chimiques entre eux. Selon eux, cela pourrait se régler en recherchant d'autres molécules à des longueurs d'onde non masquées par la poussière.

« *Ce résultat nous dit que l'utilisation de longueurs d'onde radioélectriques en centimètres est nécessaire pour étudier correctement les hot corinos* », a déclaré Claudio Codella de l'INAF Arcetri Astrophysical Observatory à Florence, en Italie. « *À l'avenir, des télescopes de nouvelle génération, comme le ngVLA et le SKA, seront très importants pour comprendre les hot corinos* ».

Les astronomes ont rapporté leurs découvertes dans l'édition du 8 juin 2020 des *Astrophysical Journal Letters*.

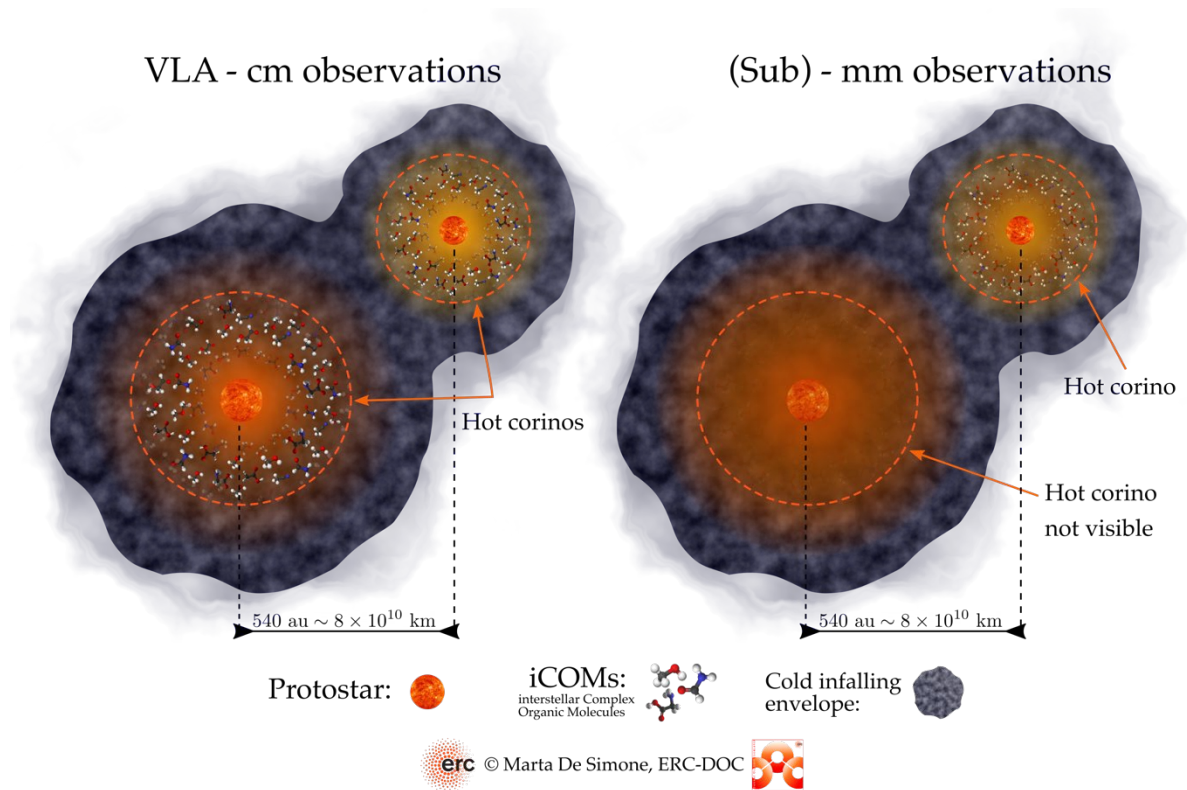
Remerciements

Le travail a reçu un financement du European Research Council (ERC) dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne, pour le projet

"The Dawn of Organic Chemistry" (DOC), n° 741002, et soutenu par le projet PRIN- INAF 2016 Le berceau de la vie - GENESIS-SKA (Conditions générales dans les premiers systèmes planétaires pour l'essor de la vie avec SKA).

L'Observatoire national de radioastronomie est un établissement de la National Science Foundation, exploité en vertu d'un accord de coopération par Associated Universities, Inc.

Références : De Simone, M., et al. 2020, ApJL, 896, L3 : <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab8d41>



À PROPOS

L'Université Grenoble Alpes – UGA

Ancrée sur son territoire, pluridisciplinaire et ouverte à l'international, l'UGA change de périmètre en 2020. Elle réunit désormais Grenoble INP, Sciences Po Grenoble, l'École nationale d'architecture de Grenoble, les composantes de l'ancienne Université Grenoble Alpes dont l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation de l'Académie de Grenoble (INSPE) et intègre les services de la Comue UGA. 60 000 étudiants dont 9000 étudiants internationaux et plus de 3000 doctorants et 7500 personnels se répartissent sur plusieurs campus dans les agglomérations de Grenoble et Valence principalement. Les organismes nationaux de recherche CEA, CNRS, INRIA et INSERM sont associés encore plus étroitement à l'Université Grenoble Alpes pour développer une politique commune en

recherche et valorisation à l'échelle internationale. Les relations avec l'INRAE, l'IRD et le CHU Grenoble Alpes sont également favorisées par la création de cette nouvelle université.

<https://www.univ-grenoble-alpes.fr/>

Contact presse

Muriel Jakobiak-Fontana

Directrice adjointe communication - Université Grenoble Alpes

muriel.jakobiak@univ-grenoble-alpes.fr

Tel : 04 76 51 44 98 / mob : 06 71 06 92 26