

L'origine toujours discutée des sursauts radio rapides

Malgré de récentes découvertes favorisant certaines hypothèses sur leurs origines, les sursauts radio rapides restent un mystère pour la recherche. Créés par des corps célestes extrêmement puissants, ces impulsions radio traversent l'Univers sans pour autant révéler leurs émetteurs cachés dans le cosmos.

Les sursauts radio rapides ou FRB pour « *fast radio burst* » sont actuellement un problème cosmique non élucidé que les scientifiques du monde entier tâchent de résoudre. Un FRB est une impulsion radio à un endroit dans le ciel, très puissante et éphémère, au point de délivrer jusqu'à cent millions de fois la puissance du Soleil pendant quelques millisecondes. « C'est relativement intense et sur une très courte durée de temps : on calcule à combien de watts le signal s'élève et on reste muets parce que c'est absolument faramineux. Puis, plus rien et cela 100 000 fois par jour sur tout le ciel » explique David Smith, directeur de recherche CNRS (Centre national de la recherche scientifique) au LAB (Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux).



Un radiotélescope ©yang shuo

Une jeune découverte

La découverte des FRB remonte à seulement 2007 par l'astrophysicien Duncan Lorimer et son élève David Narkevic qui est chargé d'analyser des données d'archives du radiotélescope de Parkes en Australie à la recherche de pulsars¹ particuliers. Il remarque alors un signal radio extrêmement puissant qui ne dure que 5 millisecondes. En comparaison, un humain met entre 100 et 150 millisecondes pour cligner des yeux. Les deux chercheurs estiment l'origine du signal à un peu plus de 3 milliards d'années lumières de notre planète, c'est-à-dire bien au-delà de notre galaxie. Cette découverte est toutefois mise en doute par la communauté scientifique du fait de la puissance du signal et de la distance estimée de sa source. L'hypothèse émise est qu'il s'agissait plutôt d'une interférence radio d'origine terrestre, provenant des micro-ondes de la cantine du radiotélescope. Cependant, des FRB ont été découverts par d'autres radiotélescopes notamment celui de Parkes, ce qui confirme bien l'existence du phénomène.

¹ Un pulsar est une étoile à neutrons qui tourne très vite sur elle-même et produit un signal électromagnétique périodique

Des pistes de recherche

La recherche fait un bond en 2020 en associant l'origine d'un FRB à un magnétar au sein de notre galaxie, un type d'étoile à neutrons. Une étoile à neutrons est ce qui reste de l'explosion en supernova d'une étoile massive (plus de 8 fois la masse du soleil) en fin de vie. Très dense, elle est composée exclusivement de neutrons, une des particules composant les atomes. Elle ne mesure qu'une vingtaine de kilomètres de diamètre environ. Pourtant, elle est plus massive que notre soleil qui mesure 1 392 684 kilomètres de diamètre. Comme les pulsars, un magnétar est un type d'étoile à neutrons qui tourne très vite sur elle-même. La différence est qu'il a un champ magnétique 100 fois plus puissant que celui d'un pulsar typique et cent mille milliards de fois supérieur à celui de la terre.

Le FRB associé au magnétar est un répéteur, c'est-à-dire qu'il est capté périodiquement par nos radiotélescopes, il se répète. Cela ouvre des pistes pour supposer l'origine d'autres FRB répéteurs. Cependant, cette sous-catégorie de FRB ne représente qu'une petite poignée de la totalité détectée. « Les répéteurs sont les seules choses que l'on peut étudier mais qu'en est-il des 100 000 autres par jour ? On est toujours dans le coton pour tous les autres qui sont des *one shot* » concède David Smith. Ces *one shot*, qui ne se répètent pas, rendent leur localisation précise impossible car leur apparition est imprévisible, « il y a de bons arguments pour dire que les répéteurs et les *one shot* sont de la même famille, mais ce n'est pas certain », ajoute-t-il.



La nébuleuse du crabe, elle contient en son centre un pulsar ©ESA/HUBBLE

Contre les clichés sur l'Univers

Au delà de l'actuel mystère les entourant, les FRB nous permettent aussi de comprendre que notre Univers est un ensemble mouvant, à des échelles vertigineuses. David Smith considère qu'ils participent à effacer le cliché d'un espace immobile et infini : « Un fil rouge dans notre connaissance de l'Univers depuis le siècle dernier, c'est la découverte de nombreux phénomènes violents et éphémères ce qui nous permet de quitter cette vision statique, aristotélicienne ». Loin de tout connaître de ces signaux, leur seule existence nous montre qu'il nous reste beaucoup à apprendre sur notre réalité.