

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** - (1991)  
**Heft:** 11

**Artikel:** On a capté "fréquence-étoiles"  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-970765>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# On a capté «fréquence-étoiles»

En mobilisant les plus grands radiotélescopes de la planète, des chercheurs du Poly de Zurich sont parvenus à observer des étoiles et à déterminer précisément la taille de leur couronne. Une première astronomique.

Le spectacle de la voûte céleste vu à l'œil nu ou au travers d'un télescope optique a quelque chose de frustrant pour les astronomes. En effet, ils ne voient que la lumière visible, alors même que les étoiles envoient vers la Terre bien d'autres rayonnements de même nature, mais invisibles. Par exemple des ondes radio, semblables à celles que l'on utilise ici-bas pour véhiculer les programmes de radiodiffusion.

Pour capter ces ondes imperceptibles, les astronomes disposent heureusement de détecteurs spéciaux, les *radiotélescopes*. Et pour être efficaces, ces gigantesques antennes métalliques doivent fonctionner en groupe, formant ce que les spécialistes nomment des «réseaux d'interférométrie» (voir page ci-contre).

Jusqu'à maintenant, seules certaines galaxies fortement émettrices de rayonnements radio, tels les quasars, pouvaient être étudiées à l'aide de ces réseaux d'antennes. Les émissions des étoiles, sources beaucoup plus ténues, demeuraient quant à elles inaccessibles. Mais Arnold Benz et ses collègues de l'Institut d'astronomie de l'École polytechnique fédérale de Zurich sont parvenus à observer trois petites étoiles proches et à définir le diamètre exact de leur *couronne*, c'est-à-dire l'enveloppe très chaude qui entoure la surface visible d'un astre et qui émet essentiellement des ondes radio et des rayons X. Une première astronomique qui a mobilisé pas moins de six des plus importants radiotélescopes de la planète, dont Arecibo sur l'île de Porto Rico (la plus grande antenne au monde avec ses 300 mètres de diamètre), Effelsberg en Allemagne (100 mètres) et le réseau américain du Very Large Array au Nouveau-

Mexique (27 paraboles de 25 mètres).

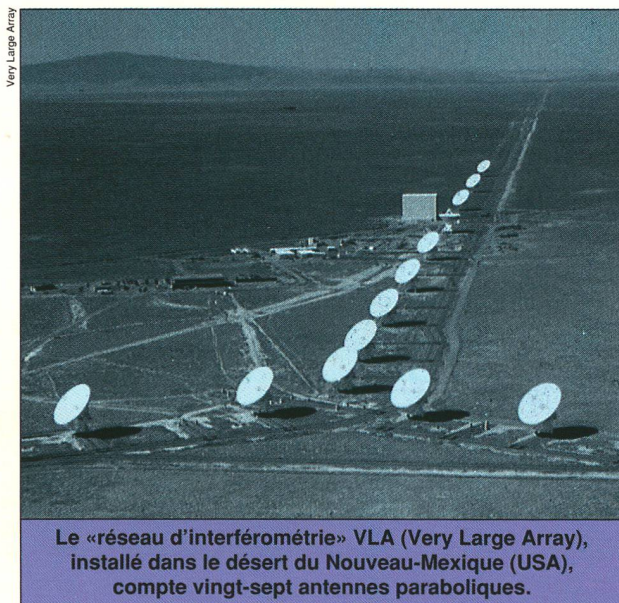
Une fois par an, et durant une douzaine de jours seulement, les radioastronomes américains et leurs collègues européens accordent leurs instruments pour scruter le ciel ensemble. Un mariage de raison en quelque sorte. Car cette campagne d'écoute commune permet de capter certaines sources émettrices de rayonnement radio trop faibles pour être discernables par les réseaux nationaux et même continentaux. Bien entendu nombre d'astronomes veulent saisir cette opportunité pour faire avancer leurs recherches.

Ils peuvent ainsi soumettre personnellement un projet d'observation à un comité, qui sélectionne les propositions les plus intéressantes. Le temps des campagnes étant restreint, il y a malheureusement peu d'élus...

Lors de la campagne de mars 1990, le projet d'Arnold Benz a passé la rampe. Il faut dire qu'il portait sur l'étude d'étoiles, alors que les autres demandes concernaient des objets plus classiques en radioastronomie : galaxies ou nuages de gaz interstellaires.

Les jeunes étoiles qualifiées de «type M» sont environ cinq fois moins massives que le Soleil, et tournent sur

elles-mêmes sept fois plus vite que lui. Cependant, leur vitesse de rotation est encore bien trop lente par rapport à ce que prédit la théorie. Pourquoi ? On l'ignore encore. Seule certitude : leur couronne, très chaude et tourmentée par de puissantes forces magnétiques, est au cœur de l'énigme. Comme la patineuse qui écarte les bras pour stopper sa toupie, ces étoiles ralentissent leur mouvement de rotation en enflant et en éjectant de la matière – sous forme d'éruptions – vers le milieu interstellaire. D'où l'importance d'étudier les couronnes, et en premier lieu de



Le «réseau d'interférométrie» VLA (Very Large Array), installé dans le désert du Nouveau-Mexique (USA), compte vingt-sept antennes paraboliques.



définir leur taille exacte. D'autant que les étoiles de type M forment les quatre cinquièmes de la population stellaire de notre Galaxie.


Pour être certaine de capter leurs émissions, l'équipe d'Arnold Benz a porté son dévolu sur trois des étoiles les plus proches: «YZ CMi» dans la constellation du Petit Chien, «YY Gem» dans les Gémeaux (une étoile double) et «EQ Peg» dans Pégase (également double, mais avec une plus grande distance entre les deux astres). Leur programme comprenait une quatrième étoile, qui demeura malheureusement muette. Les chercheurs ont disposé de quatre périodes de deux heures, divisées chacune en cinq à six intervalles d'observation de treize minutes, les couches atmosphériques n'étant pas stables plus longtemps. Mais pas question pour eux de diriger la manoeuvre! Les techniciens de l'observatoire Haystack dans le Massachusetts se sont chargés de coordonner le ballet des 32 antennes mobilisées à travers le monde. Malgré la durée limitée de l'opération, les données enregistrées par les six observatoires ont représenté pas moins de 30 000 milliards d'uni-

tés d'information, soit l'équivalent du contenu d'un millier de gros dictionnaires. Une masse de chiffres qu'ont digérés sans broncher les ordinateurs de l'Institut Max Planck à Bonn, où s'est passée la mise en commun des données.

## Une belle éruption en prime

En se plongeant dans la multitude de nombres, graphiques et schémas stellaires déversés par les machines allemandes, les astronomes du Poly ont déjà défini que deux couronnes avaient une taille à peine inférieure au diamètre du Soleil. Et, en prime, ils ont eu beaucoup de chance: sur l'étoile EQ Peg, ils ont découvert une gigantesque éruption, un phénomène qui ne dure habituellement que quelques minutes. D'après leurs calculs, le jet de matière a culminé à une distance excédant dix fois le diamètre de l'étoile!

L'équipe d'Arnold Benz pense déjà à la prochaine campagne d'écoute du mois d'octobre, durant laquelle les astronomes espèrent affiner leurs observations et, pourquoi pas, percer le mystère d'une de ces fameuses éruptions. ☞

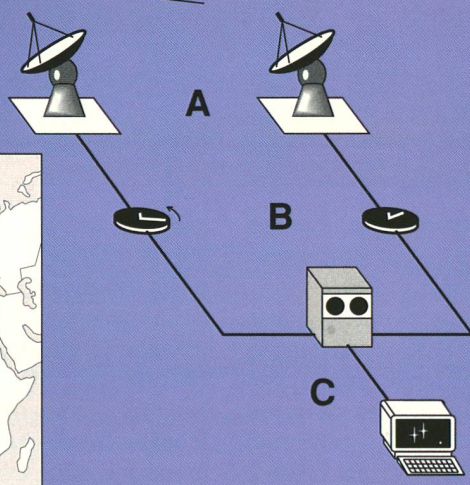


### Radiotélescopes : l'union fait la force

On comprend aisément qu'un télescope permettant de repérer des cailloux sur la Lune présente plus d'intérêt qu'un autre instrument d'observation astronomique à peine capable d'y voir des cratères. Les astrophysiciens parlent de «résolution angulaire» pour qualifier cette faculté de percevoir des détails sur la voûte céleste. Or, cette résolution dépend de la gamme d'ondes observées: à diamètre égal, un radiotélescope est théoriquement cent mille fois moins



**D**



**A** **B** **C**

précis qu'un instrument collectant de la lumière visible! Pour compenser ce grave handicap, les antennes radio doivent avoir un diamètre de plusieurs dizaines de mètres. Et encore, c'est souvent insuffisant. Pour obtenir une résolution angulaire plus fine, il faut coupler deux radiotélescopes et les pointer simultanément sur le même objet (A). En effet, la résolution de l'interféromètre ainsi créé équivaut à celle d'un radiotélescope unique d'un diamètre égal à la distance séparant les deux antennes. La difficulté consiste alors à recombinaison – au millionième de seconde près (!) – les deux signaux collectés, identiques mais décalés, car les deux antennes ne sont pas exactement à la même distance de l'objet observé. Des horloges atomiques permettent de synchroniser ces signaux (B). Et finalement, un ordinateur puissant se charge de transcrire le signal final sous forme d'image (C).

Plus un réseau a une grande extension géographique, plus il pourra détailler la structure des astres. Suivant cette règle, l'«interférométrie à très longue base» fait appel à des radiotélescopes répartis sur plusieurs continents (D). Distances et masses d'informations obligent: les signaux collectés doivent alors être enregistrés sur chaque site, avant d'être envoyés en différé dans un centre commun qui les recombinaison.