

<b>Zeitschrift:</b>	Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
<b>Herausgeber:</b>	Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
<b>Band:</b>	50 (1977)
<b>Heft:</b>	2
 <b>Artikel:</b>	Transmissions interstellaires
<b>Autor:</b>	Biraud, François
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-560075">https://doi.org/10.5169/seals-560075</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.01.2026

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

## Transmissions interstellaires

Bien que les transmissions interstellaires ne soient pas le problème de l'AFTT, je pense que ces pages, trouvées dans les «Cahiers rationalistes» de Paris, intéresseront beaucoup de nos camarades. Elles sont tirées du compte rendu d'un débat qui a eu lieu à l'université Paris VII au début de l'année passée. FPG

Le problème des O.V.N.I., n'est qu'un aspect très limité du problème des extra-terrestres et qui personnellement ne m'excite pas beaucoup, pour la raison suivante: c'est que s'il existe des civilisations — et je trouve que c'est le genre de choses dont on peut discuter — s'il existe des civilisations à une certaine distance de nous, ces distances se chiffrent fatallement en années-lumière ou centaines d'années-lumière, et si elles sont en possession de moyens technologiques tels qu'elles peuvent venir nous visiter sur Terre, il est absolument normal que nous n'y comprenions rien; car elles sont tellement plus avancées que nous, qu'elles peuvent très bien se promener sans faire d'ondes de choc, dans n'importe quel type d'appareil, et même elles peuvent nous faire «prendre des vessies pour des lanternes». Ceseraient vraiment étonnant d'arriver à «décornerquer» le phénomène, et à dire, sans aucun problème, qu'il s'agit d'extra-terrestres.

En ce qui concerne le problème des communications avec les extra-terrestres, je pense que le meilleur moyen est de leur envoyer des signaux et non des vaisseaux avec des gens dedans.

Dans l'état de nos connaissances, non seulement technologiques mais de nos connaissances théorétiques, c'est-à-dire de tous les progrès technologiques que l'on peut envisager, il est beaucoup plus économique et beaucoup plus rapide d'envoyer des signaux que d'envoyer des gens. Lorsqu'on sera capable d'envoyer une expédition sur une autre planète avec des gens dans un vaisseau, il y a longtemps qu'on aura eu des moyens beaucoup plus raffinés de récupérer toutes les informations désirables sur les autres civilisations, et à la rigueur, si on envoie des gens là-bas, ce ne sera pas des scientifiques, mais des touristes. On n'aura plus rien à apprendre. La question est de savoir comment faire pour chercher des signaux.

Nous citons ici de nouveau le Dossier des Civilisations Extra-Terrestres:

Tout démontre, et c'est d'une importance primordiale pour notre sujet, qu'il n'y a pas d'ondes électromagnétiques «inconnues». Toute la gamme en a été déterminée, suivie et étudiée. Et ces ondes qui se propagent dans le vide sont actuellement les seules dont l'existence soit, pour nous, incontestable.

Bien entendu, il n'est pas exclu qu'il existe des ondes de nature totalement différente. La théorie de la relativité prévoit notamment l'existence d'ondes gravitationnelles qui se propageraient à la vitesse de la lumière. Cette hypothèse n'est pas admise encore par tous les théoriciens et l'on s'efforce de la vérifier. C'est ainsi qu'une équipe américaine qui travaille depuis une dizaine d'années sous la direction de Weber, est parvenue, en 1966, à créer et recevoir en laboratoire des «ondes gravitationnelles». Avec son appareil, Weber a également pu observer, en 1968 à 1969, des signaux qui pourraient constituer les premières réceptions de «gravito-astromonie». Mais il n'est pas encore tout à fait certain qu'il ne s'agisse pas de parasites d'origine sismique ou électromagnétique.

A l'université de Harvard, une expérience est en préparation pour tenter de mesurer la vitesse de ces nouvelles ondes éventuelles. L'auteur du projet n'exclut pas la possibilité de trouver pour cette vitesse une valeur égale ou supérieure à celle de la lumière. C'est dire qu'il est trop tôt pour conclure. Peut-être sommes-nous aussi dépassés avec nos ondes électromagnétiques que nos prédecesseurs du siècle dernier s'ils avaient essayé d'utiliser une porte-voix pour communiquer avec l'Amérique.

Pour le moment, en tous les cas, il est logique de nous limiter aux ondes électromagnétiques. Nous connaissons très bien leurs propriétés. Nous savons en particulier qu'elles se propagent parfaitement dans l'espace puisqu'elles ont été utilisées jusqu'à des distances de cent millions de kilomètres pour des communications avec des sondes spatiales.

Puisque ces ondes existent et puisque nous avons montré que notre niveau technologique avait toute raison d'être un stade normal dans l'évolution d'une civilisation, il est évident que d'autres civilisations technologiques les connaissent aussi. Et cette déduction est d'autant plus évidente que les étoiles rayonnent beaucoup d'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques comme celle de la lumière et que cette quantité d'énergie correspond bien à la quantité appréciable d'énergie émise sous forme d'ondes différentes.

Si l'on ajoute à cela que le rayonnement d'une étoile est à l'origine de toute vie

sur ses planètes, on conviendra qu'il s'impose à toute civilisation et qu'il est bien connu de celles qui ont atteint un certain niveau d'évolution. Il y a donc beaucoup à attendre de ces connaissances techniques qui doivent obligatoirement être communes à un grand nombre de civilisations. On peut voir là non pas seulement l'acquisition d'un savoir identique mais, selon toute vraisemblance, des possibilités d'amorce d'un langage commun.

### Les ondes lumineuses: lasers

Les ondes radio-électriques qui constituent sans conteste, pour le moment, le moyen de contact le mieux approprié, ne sont pas les seules dont l'utilisation puisse être envisagée. On peut songer par ex. aux ondes lumineuses qui, émises par un projecteur puissant, pourraient nous permettre d'atteindre la planète avec laquelle nous voulons communiquer.

On a tout de suite fondé de grands espoirs sur un nouveau moyen de communication basé sur l'emploi du Laser. Dès 1961, on a examiné les possibilités qu'il offrait dans le domaine des transmissions interstellaires. Les savants américains Townes et Schwarz ont été les premiers à envisager son emploi, et le savant russe Shklovsky s'est montré tout de suite très enthousiaste et très optimiste. «Si on dirige sur Mars, à l'époque de son opposition, le faisceau du système, écrit-il, on fera apparaître sur la surface de cette planète une tache éclairée de 5 à 7 kilomètres de diamètre. La lueur du laser y sera vue comme une étoile exceptionnellement brillante, dix fois plus éclatante, avec sa magnitude — 7, que Vénus au firmament de la Terre. Il est évident qu'on peut moduler à sa guise une source de lumière aussi vive et transmettre ainsi, de la Terre sur une petite région de Mars, n'importe quelle information. Le même faisceau réfléchi vers la face non éclairée de la Lune y donnera une tache de 40 mètres, dont l'éclairement ne sera que de 100 fois inférieur à celui du rayonnement solaire direct. Les perspectives de liaison par laser à l'intérieur du système solaire se montrent donc très favorables».

Depuis cette époque, on a utilisé les lasers pour certaines liaisons. L'équipage d'Apollo XI a déposé sur la Lune des réflecteurs lasers qui permettront de mesurer avec une extrême précision, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, la distance Terre-Lune à tout moment.

Dans la nuit du 20 janvier 1968, une expérience des plus intéressantes a été réalisée avec succès. Deux puissants émetteurs lasers situés l'un à Table Mountain en Californie, l'autre à Kitt Peak en Arizona, ont dirigé leurs faisceaux vers Surveyor 7 qui avait été posé sur la Lune dix jours plus tôt.

Haben Sie  
die Erinnerungsmedaille  
«50 Jahre EVU»  
schon bestellt?

A 9 h 12 mn 58 s T.U., Surveyor 7 réussit à photographier les deux faisceaux et à retransmettre par télévision leur image à la Terre.

Si une expérience a été couronnée de succès, il n'en faut pas moins convenir que c'était à la limite de sensibilité des appareils et ce qui apparaît comme une prouesse technique s'est réduit en fait à déceler deux points lumineux, alors que, dans le même temps, les moyens radio conventionnels permettaient de retransmettre des images de télévision. On peut même aller bien plus loin maintenant, puisque, grâce à la télévision, on peut transmettre des images très détaillées depuis la planète Mars, à des distances cent fois plus grandes!

De toute évidence, il y a encore bien des progrès à attendre du laser. Mais les ondes radio présentent pour la transmission un avantage fondamental dont il nous faut dire un mot.

#### Les communications par radio

La portée d'une transmission est toujours limitée par le bruit de fond dont une partie vient du récepteur utilisé et l'autre du milieu interstellaire. C'est en cherchant à améliorer les communications terrestres que Jansky découvrit, en 1932, cette contribution galactique au bruit de fond des récepteurs classiques et qu'il fonda, de la sorte, la Radioastronomie. Or, si l'on peut estimer que le bruit des instruments continuera à décroître, comme il l'a fait de façon spectaculaire depuis quelques dizaines d'années, on est bien obligé d'admettre que l'on ne peut rien faire pour éliminer le bruit galactique. Celui-ci est surtout puissant aux grandes longueurs d'onde. C'est ce qui impose une première limite à la gamme de fréquence la plus utilisable pour les communications. A l'autre extrémité de la gamme, une autre limite provient d'un autre bruit qui apparaît et contre lequel on peut encore moins se protéger: le «bruit quantique».

Le bruit quantique est dû à la nature granulaire des ondes. C'est un nouvel aspect du rayonnement électromagnétique que nous n'avons pas encore évoqué. On sait, en effet, que l'énergie est transportée par ce rayonnement de façon discontinue, par paquets ou «photons». L'énergie d'un photon est proportionnelle à sa fréquence et, pour transmettre une information élémentaire, il faut au moins un de ces «grains de lumière». Par conséquent, la transmission d'information coûtera d'autant plus cher en énergie que l'on utilisera de plus hautes fréquences. Voilà ce qui nous limite à présent du côté des ondes courtes.

De cet ensemble de facteurs que nous venons de passer en revue, il résulte que la gamme de longueurs d'onde la plus favorable pour les communications interstellaires s'étend de 3 à 20 centimètres, c'est-à-dire sur des fréquences comprises

entre 10 Ghz et 1500 Mhz. Et il faut bien souligner que cette gamme favorable n'est pas seulement favorable pour des communications entre des civilisations ayant atteint notre niveau technologique et situées dans notre système solaire, mais qu'elle l'est aussi pour toute notre Galaxie puisqu'elle résulte de lois fondamentales.

Remarquons même que l'on peut prouver, en théorie des communications, le courieux fait suivant: si l'on veut transmettre un message très volumineux, il faut utiliser simultanément plusieurs fréquences, bien entendu. Un émettra donc tout un «spectre», et on démontre que le plus économique est de calquer ce spectre sur celui des sources de bruit que nous venons de voir: il faut émettre beaucoup d'énergie à la fréquence optima, et de moins en moins aux fréquences où le bruit augmente. Le spectre de notre signal optimum sera donc bossu dans la région de 3 à 20 cm de longueur d'onde. Les astronomes russes en 1964 en tirèrent des conclusions dont une vive émotion devait résulter.

Dans la comparaison entre ondes lumineuses et ondes radioélectriques, les ondes lumineuses présentent encore d'autres inconvénients. On peut d'abord noter que les courtes longueurs d'onde (en-dessous du centimètre) sont plus ou moins absorbées par l'atmosphère de la planète d'où elles sont émises. Mais l'emploi des satellites artificiels qui se meuvent au-delà de l'atmosphère permet de contourner cet obstacle.

Il y a surtout un inconvénient plus grave. Comme la vie apparaît nécessairement au voisinage d'une étoile, même si elle peut s'en éloigner quelque peu quand elle atteint un stade avancé, c'est à proximité des étoiles que nous avons le plus de chance de trouver des civilisations. Or, les étoiles rayonnent la majeure partie de leur énergie sous forme optique, dans la partie de la gamme qui correspond aux longueurs d'onde de la lumière. Elles rayonnent beaucoup moins dans le domaine radio. Il suffit pour s'en convaincre de constater que l'on voit des milliers d'étoiles à l'œil nu tandis que l'on est incapable d'en détecter une seule par la radio, même avec les plus puissants radiotélescopes! Il est donc infinité plus facile, pour des civilisations, de surpasser le rayonnement de leur étoile dans le domaine radio que dans le domaine optique. Et, de ce fait, nos chances de percevoir des signaux intelligents en ondes radio sont beaucoup plus grandes car ils se distinguent aisément des signaux naturels émis par l'étoile-mère.

Somme toute, s'il est possible d'utiliser d'autres ondes électromagnétiques pour communiquer, la gamme la plus économique pour toute notre galaxie, par conséquent la plus logique, est celle des ondes radio.

François Biraud

## «Krieg im Aether»

Kolloquium an der Eidg. Technischen Hochschule von Divisionär A. Guisolan  
Hauptgebäude, Auditorium G 3  
Rämistrasse 101, Zürich  
Beginn der Kolloquien jeweils 17.15 Uhr

Mittwoch, 9. Februar 1977

#### Logische Probleme bei elektronischen Militärgeräten

Referent:  
Dr. sc. techn. Jürg Wettstein,  
Chef der Abteilung Elektronikbetriebe der Kriegsmaterialverwaltung

1. Vorhandene Infrastruktur  
Frieden  
Krieg
2. Fehlerdiagnose  
Konventionell  
Computerunterstütztes  
Informationssystem  
Digitaltest
3. Wartung und Reparaturen
4. Auswertung der Reparaturmeldungen
5. Planung des Unterhaltes

Vortrag mit Demonstrationen  
Diskussion am Schluss des Vortrages

Mittwoch, 23. Februar 1977

#### Aus der Werkstatt der Sonnenphysiker: Beispiele und Anwendungen aus einem interdisziplinären Forschungsgebiet

Referent:  
Dr. phil. II Martin C. E. Huber  
Gruppe für Atom- und Astrophysik, ETHZ

Erläuterung der Arbeitsweise der modernen Sonnenforschung am Beispiel der «Skylab»-Mission.

Einblick in den gegenwärtigen Stand der Forschung und Aufzeigen offener Fragen anhand der Ergebnisse der «Skylab»-Beobachtungen.

Solarterrestrische Zusammenhänge, insbesondere Einfluss der Ultraviolett- und Röntgenstrahlung der Sonne auf die höhere Atmosphäre (Frequenzprognose).

Ausblick auf die Sonnenbeobachtungen mit der 1978 beginnenden «Solar Maximum Mission» der NASA sowie auf geplante Unternehmen der European Space Agency (ESA). Anwendungen und technische Aspekte für zivile und militärische Zwecke.

Filmvorführung von Skylabdaten

Diskussion am Schluss des Vortrages