



HAL
open science

Une chronologie de SETI

Elisabeth Piotelat

► **To cite this version:**

| Elisabeth Piotelat. Une chronologie de SETI. *L'Astronomie*, 2007, 121, pp.294-299. hal-01835197

HAL Id: hal-01835197

<https://hal.science/hal-01835197>

Submitted on 24 Jul 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

« S'il est vrai que la vie est très répandue dans l'Univers comment se fait-il que nous n'ayons à ce jour trouvé aucune manifestation d'une forme quelconque de vie », *Paradoxe de Fermi.*

une Chronologie de SETI

« Le SETI ? SETI ? Le programme SETI ? »

Il est fréquent d'entendre parler du programme SETI, ou encore du SETI. Or SETI n'est ni un économiseur d'écran, ni un projet défunt de la NASA. SETI est un acronyme signifiant *Search For Extraterrestrial Intelligence*. Jill Tarter, astronome, actuelle directrice du Centre pour la recherche Seti au *Seti Institute*, a recensé plus de 70 projets dans le tableau régulièrement mis à jour. Beaucoup correspondent à des études effectuées dans le cadre d'autres écoutes lors de temps libre. Nous allons ici dresser une chronologie détaillant certains projets et faisant l'impasse sur d'autres. L'objectif est de présenter la diversité des acteurs et des pistes explorées lors des cinq dernières décennies.

1959 : Les débuts

L'année 1959 marque le début de la recherche d'intelligence extraterrestre. Deux événements vont se produire de manière indépendante.

Au mois de septembre, la revue *Nature* publie un article, dans lequel Cocconi et Morrison préconisent d'écouter le ciel à la fréquence d'une raie de l'atome d'hydrogène dans le domaine radio : 1420 MHz soit une longueur d'onde de 21 cm. L'hydrogène étant l'élément le plus abondant dans l'Univers, on peut imaginer que la plupart des civilisations possèdent des instruments pour détecter ses émissions, et en particulier la raie à 1420 MHz. On parle ainsi de "fréquence magique". Les auteurs précisaient dans leur article « *La probabilité de succès est difficile à estimer, mais si l'on ne cherche pas, la chance de réussir est de zéro* ». Six mois avant la publication de cet article, un jeune chercheur, Frank Drake, a eu l'idée d'utiliser le tout nouveau radiotélescope de 26 mètres de Green Bank pour rechercher des signaux artificiels d'origine cosmique. Il a également choisi la fréquence de 1420 MHz et n'a dépensé que 2000 \$ pour les parties spéciales du récepteur. Celui-ci ne possédait qu'un seul canal. La résolution était de 100 Hz. Le directeur de l'observatoire, Otto Sturve, le soutenait mais lui avait demandé de ne pas faire de publicité autour du projet Ozma afin d'éviter les interférences avec la presse. La première écoute eu lieu le 8 avril 1960.

Il a écouté deux étoiles, Tau CETI et Epsilon Eridani, pendant 200 heures au total. À l'époque, on parlait essentiellement de CETI pour *Communication with Extraterrestrial Intelligence*. Certains astronomes étaient persuadés qu'il suffisait de tourner un radiotélescope vers certaines étoiles pour recevoir quelque chose. Ce n'est que vers le milieu des années soixante-dix que la NASA a adopté le sigle SETI.

par Elisabeth Pioletat

Ingénieur CNRS,

représentante en France de SETI League

setileague@free.fr

$$N = N^* f_p n_e f_l f_i f_c f_L$$

L'équation de Drake : **N** est le nombre de civilisations extraterrestres dans notre galaxie avec lesquelles nous pourrions entrer en contact, **N*** le nombre d'étoiles en formation par an dans notre galaxie, **f_p** la fraction de ces étoiles possédant des planètes, **n_e** est le nombre moyen de planètes par étoile potentiellement propices à la vie, **f_l** la fraction de ces planètes sur lesquelles la vie apparaît effectivement, **f_i** la fraction de ces planètes sur lesquelles apparaît une vie intelligente, **f_c** la fraction de ces planètes capables et désireuses de communiquer, **L** la durée de vie moyenne d'une civilisation.



1961 : L'équation de Drake

À la fin du projet Ozma, Drake décida de réunir divers spécialistes des domaines liés à la recherche de vie extraterrestre : astronomie, chimie, biologie, etc. La réunion baptisée "Ordre du Dauphin" eu lieu le jour d'Halloween 1961. L'agenda fut élaboré sous forme d'une équation listant toutes les conditions nécessaires au développement d'une civilisation technologique : étoile, planète, écosystème, vie, intelligence, technologie et durée de vie. Cette équation est restée célèbre alors qu'elle ne constituait au départ qu'un ordre du jour. Drake lui-même a récemment déclaré qu'elle servait essentiellement à quantifier notre ignorance.

On peut aujourd'hui estimer le nombre d'étoiles propices à l'apparition de la vie qui se forment chaque année dans la galaxie. Si 200 milliards d'étoiles se sont formées en 20 milliards d'années, cela donne un taux de formation de 10 étoiles par an. Parmi les étoiles de la galaxie, 14% sont de type G, 19% de type F, 31% de type K. Si l'on ne prend en considération que les étoiles de type G, on arrive donc à un taux de formation de 1,4 étoile par an. Si l'on englobe les étoiles de type F et K, cela donne 6,4 nouvelles étoiles propices à l'apparition de la vie chaque année.

Les futures découvertes d'exoplanètes permettront de calculer le pourcentage d'étoiles ayant des planètes. Pour tous les autres facteurs à partir de la recherche d'écosystème, nous ne pouvons que les deviner.

Juste après l'invention du LASER, l'idée d'une recherche dans le domaine optique est apparue dans un article de Townes et Schalow publié dans la revue Nature. Il faudra cependant attendre 1973 pour que la première observation débute en Pologne. L'acronyme OSETI, pour *Optical Search for Extraterrestrial Intelligence*, regroupe tous les projets de recherche de signaux optiques.

1964 : Civilisations de Kardashev

Côté soviétique, la première conférence est organisée en 1964 à l'observatoire de Byurakan en Arménie. Kardashev propose un classement des civilisations en fonction de l'environnement qu'elles peuvent modifier : leur planète, leur étoile ou leur galaxie.

1966 : Comité SETI de l'IAA

Rudolf Pesek de l'université de Prague créé en 1966 le comité SETI de l'Académie Internationale d'Astronautique (IAA). Quelques années plus tard, il était dirigé par John Billingham, dont l'objectif était alors de réunir un grand nombre de scientifiques de différentes nations. Des sessions SETI ont lieu tous les deux ans lors du congrès annuel de l'IAA.

Dessin placé sur les sondes Pioneer en 1972 et 1973.

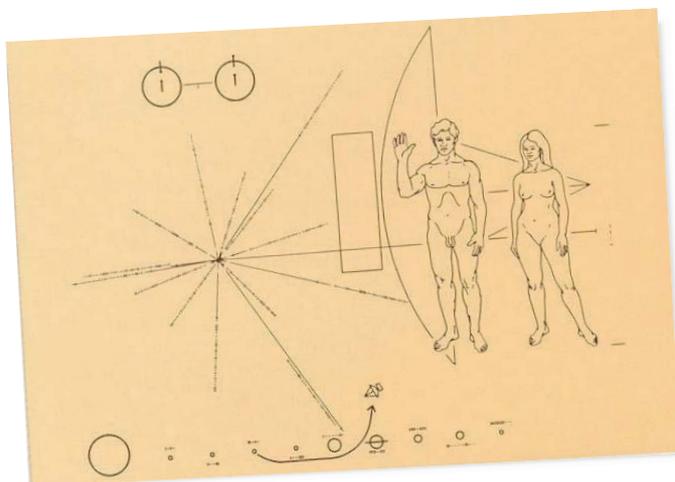
1970 : Le dossier des civilisations extraterrestres

En 1965, la France a inauguré le radiotélescope décimétrique de Nançay. Cet instrument est composé d'un miroir plat de 200x40m qui peut être orienté. Il transmet les ondes vers un miroir sphérique de 300 x 35 mètres qui les renvoie vers un chariot focal. Cet instrument a toujours été l'un des meilleurs au monde. François Biraud et Jean-Claude Ribes, deux radio-astronomes qui ont participé à sa mise au point ont publié en 1970 un ouvrage qui a connu un certain succès. Il est composé de quatre dossiers traitant d'astronomie, de la vie, des contacts extraterrestres et de la science-fiction.

1971 : La NASA entre en scène

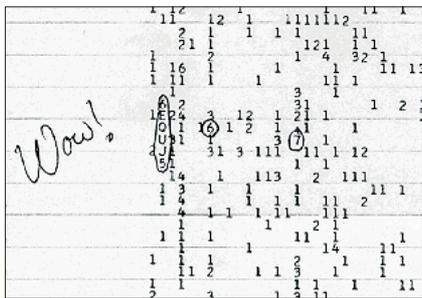
En 1971, une école d'été est organisée par la NASA sur le thème de la recherche de vie extraterrestre. Elle est baptisée Projet Cyclops. Son objectif est de déterminer ce qui sera nécessaire en terme de matériel, de personnel, de temps et de budget pour essayer de détecter de la vie extraterrestre intelligente en dehors du système solaire.

En 1972, *Project Cyclops, a Design Study of a system for detecting Extraterrestrial Intelligent Life*, un volumineux rapport technique décrivant un interféromètre est publié par la NASA. Dix mille copies sont distribuées rapidement. Les vues d'artistes montrent un grand nombre d'antennes et cela a effrayé les politiciens. Cependant les conclusions stipulaient que l'on pouvait commencer avec un petit réseau et l'étendre au fur et à mesure. Quatre ans plus tard, certains décideurs ont jugé que les progrès scientifiques et technologiques permettaient à la NASA de poursuivre des investigations dans le domaine de la recherche de vie extraterrestre. Elle a financé des études menées par Philip Morrison au Massachusetts Institute of Technology (MIT). L'année suivante, une branche "SETI" a vu le jour. Des scientifiques et des ingénieurs ont commencé à travailler au Jet Propulsion Laboratory (JPL) et au Ames Research Center. Il s'agissait essentiellement de préparer des plans d'action en attendant qu'un financement soit disponible.



Time. (sec)

Frequency (Hz)



◀ 1977 : Wow

L'université de l'Ohio possédait un radiotélescope nommé Big Ear. Il fut le siège du plus long projet SETI, de 1973 à 1997. Aujourd'hui, il est remplacé par un terrain de golf, certains lobbies étant bien plus importants que ceux de la science.

Le 15 août 1977, l'observateur en poste, Jerry Ehman, surveille les données qui sortent. Celles-ci apparaissent sous forme de chiffres ou de lettres, suivant un rapport de puissance reçue sur chaque canal d'une largeur de 10 kHz pendant 12 secondes. L'objectif était de pouvoir ainsi aligner les caractères sur un seul tableau de 50 colonnes. Lorsqu'il remarque la suite 6 O E U J 5, il l'entoure et inscrit "Wow" (wahou en français).

Ce signal a donc une durée de 72 secondes. Les coordonnées de la zone visée sont : RA : 19h22mn22s ou 19h25mn12s DEC : -27°03'

Le chiffre 6 représente une intensité entre 6 et 6,999, la lettre U entre 30 et 30,999. C'est la plus haute intensité reçue par le radiotélescope.

Le nom du signal est resté "wow". Il s'agit d'un signal que l'on qualifie de candidat, car il ne s'est jamais répété. Il n'a pas trouvé d'explication. Le signal a été reçu à la fréquence de 1420 MHz, sur laquelle personne ne peut émettre. Cependant, les militaires ignorent souvent les accords civils.

1974 : Message d'Arecibo

Le début des années soixante-dix a vu les premiers envois de sondes comportant des messages. Une plaque gravée a été envoyée sur les sondes Pioneer 10 et 11 lancées en 1972 et 1973.

Inauguré en 1963, le radiotélescope d'Arecibo a bénéficié d'importantes rénovations en 1974. Le 16 novembre, un message a été émis vers l'amas M13 lors d'une cérémonie marquant la fin des travaux. L'envoi était avant tout symbolique et non une réelle tentative de communication.

Ce message a été envoyé à la fréquence de 2380 MHz avec une puissance de 500 kW. L'acronyme ASETI signifie *Active SETI*. Il regroupe toutes les initiatives d'envoi de messages en vue d'obtenir une réponse. Aujourd'hui encore, il y a de nombreux débats sur la question du message à envoyer. Car chacun ne se reconnaît pas forcément dans l'image expédiée que ce soit par les sondes Pioneer ou fin septembre 2006, dans le film *Cosmicconnexion* diffusé sur Arte et envoyé dans l'espace par une antenne du CNES. Tout l'intérêt est là, dans ce questionnement : quel est mon image à l'échelle astronomique ?

1979 : Congrès de l'Unesco

Le 21 avril 1979, le journaliste Albert Ducrocq renomme le Cosmos Club de France, SETI (Société pour une Télé-détection de l'Intelligence). Le terme "extraterrestre" a disparu. En novembre 1979, l'UNESCO organise un congrès à l'initiative d'Albert Ducrocq. Le titre est « *Communiquer avec les êtres intelligents d'autres systèmes* ».

1979 : Cosmic Search

Parmi les publications liées à SETI, *Cosmic Search* fut l'une des plus intéressantes. Elle a été publiée par l'organisation Cosmic Quest, fondée par John Kraus avec pour objectif la présentation de tous les aspects de la recherche de vie extraterrestre de manière populaire mais responsable.

Le premier numéro date de janvier 1979. Le dernier, le numéro 13, a été publié mi 1982. Plus de soixante auteurs y ont collaboré : Asimov, Billingham, Clarke, Cocconi, Dixon, Drake, Freitas, Freudenthal, Jansky, Kraus, Morrison, Oliver, Pappagianis, Sagan, Tarter...

L'intégralité des numéros vient d'être convertie sous forme électronique par Jerry Ehman et rendue disponible sur le web. On peut y lire l'article de Cocconi et Morrison évoqué plus haut. Certains articles trahissent la peur du nucléaire. Et si toute civilisation s'autodétruisait peu après avoir découvert la capacité d'émettre ?



Le radiotélescope d'Arecibo d'où a été transmis un message vers l'amas M13 le 16 novembre 1974.

1979 : SERENDIP I

L'université de Berkeley a lancé en 1979 un projet appelé SERENDIP, acronyme de *Search of Extraterrestrial Radio Emissions from Nearby Developed Intelligent Populations*.

L'analyseur de spectre situé à l'observatoire de Hat Creek comportait 100 canaux et utilisait une antenne de 26 mètres de diamètre. C'est le premier projet de « Piggyback SETI » ou SETI parasite. Cette approche permet de bénéficier de la totalité du temps de télescope. En revanche, l'analyse des données ne se fait pas en temps réel et l'on ne peut pas choisir sa cible. Les fréquences observées étaient dictées par les observations des radio-astronomes : 917 à 937 MHz, 1410 à 1430 MHz, 1602 à 1605 MHz, 1853 à 1873 MHz et 5000 MHz.

Il y a eu également 400 heures d'observation au JPL dans le but de repérer les positions des engins de la NASA dans les bandes S (2 à 4 GHz) et X (8 à 12 GHz).

Lancée en 1986, la deuxième version du projet, SERENDIP II, était des milliers de fois plus puissante. L'analyseur pouvait observer 65 000 canaux par seconde. Les observations se sont déroulées jusqu'en 1988. L'antenne utilisée était celle de 92 m à Green Bank. Les objets visés étaient ceux des astronomes et la fréquence variait de 400 MHz à 3,5 GHz.

SERENDIP III a débuté ses observations en 1992 au radiotélescope d'Arecibo. L'analyseur permettait d'observer 4 millions de canaux. La fréquence variait de 424 à 436 MHz avec une résolution de 0,6 Hz. Jusqu'en 1998, cela a permis d'observer 30% du ciel visible depuis Arecibo.

La version actuelle du programme, SERENDIP IV comporte 40 analyseurs de spectre travaillant en parallèle pour permettre de scruter 168 millions de canaux de 0,6 Hz toutes les 1,7 secondes. Cela fournit 1 Mb de données brutes toutes les 4 minutes.

1980 : Planetary Society

Décus de voir que la NASA abandonnait ses projets d'exploration planétaire pour privilégier les missions en orbite terrestre, Carl Sagan, Bruce Murray et Louis Friedman ont décidé de créer une organisation : la Planetary Society.

Sa mission originale était de promouvoir l'exploration planétaire et la recherche de vie extraterrestre.

Elle a permis de contrer l'amendement Proxmire. En 1981, celui-ci a mis fin au financement par le congrès américain du projet SETI de la NASA. Les scientifiques américains ne pouvaient donc pas se rendre à la conférence internationale sur SETI à Talin en Union Soviétique. La Planetary Society y a donc envoyé des délégués. Elle a commencé à plaider pour que la NASA conduise des recherches de vie extraterrestre. Cette même année, Carl Sagan, alors président de l'orga-

nisation, a persuadé le sénateur Proxmire de retirer son amendement.

En 1996, la Planetary Society a financé le projet SERENDIP IV, dont les données ont été analysées par le logiciel SETI@HOME à partir de 1999. Elle a également contribué aux projets META et OSETI de Paul Horowitz.

1981 : Nançay

En juin 1981, Jill Tarter du Ames Research Center de la NASA et François Biraud, radio-astronome à l'Observatoire de Meudon ont observé 102 étoiles de type F,G ou K situées à moins de 100 années de lumière de nous. Chaque étoile fut observée pendant 25 secondes à des longueurs d'onde de 1665-1667 MHz, avec une résolution de 48.8 Hz et un auto-correlateur de 1024 canaux.

Deux autres séries d'observations ont eu lieu. De 1981 à 1985, François Biraud et Jill Tarter ont observé près de 343 étoiles pendant 600 heures au total. Ils ont utilisé les fréquences de 1420,4 MHz (+ ou - 320 kHz) et 1665-1667 MHz.

Ce n'était pas la première écoute SETI référencée à Nançay. De 1970 à 1972, Slyph, Paschenko, Rudnitskii et Lekht ont recherché des signaux à la fréquence de la raie caractéristique du radical OH en visant 10 étoiles proches entre des observations de maser OH.

1982 : KLT

Depuis le début, l'analyse des signaux dans le cadre de projets SETI s'est faite en utilisant la Transformée de Fourier (FFT). Cette fonction mathématique s'applique bien pour des signaux à faible bande avec du "bruit blanc". L'utilisation de la transformée de Fourier implique de choisir un seuil arbitraire afin d'avoir un nombre raisonnable de signaux dits "candidats" à étudier en détail.

Un signal à faible bande pourrait être un message délibérément envoyé vers la Terre. En revanche les fuites technologiques émises par notre planète correspondent de plus en plus à des signaux à large bande.

Partant de cette constatation, en 1982, François Biraud a eu l'idée d'utiliser une autre fonction pour l'analyse des signaux reçus par les projets SETI : la transformée de Karhunen Loève (KLT). Bob Dixon, de l'université de l'Ohio est parvenu aux mêmes conclusions de manière indépendante, mais a publié son idée un peu plus tard.

Or la KLT nécessite une puissance de calcul qui n'était pas disponible en 1982. Ce n'est qu'en 2000 que la KLT a été implémentée pour la première fois au radiotélescope de la Medicina près de Bologne en Italie.

1982 : Reconnaissance par l'UAI

En 1982, l'Union Astronomique Internationale met en place la commission 51 intitulée *Bioastronomy : Search for extraterrestrial life*. Parmi ses objectifs se trouve la recherche de transmissions radio, intentionnelles ou non,

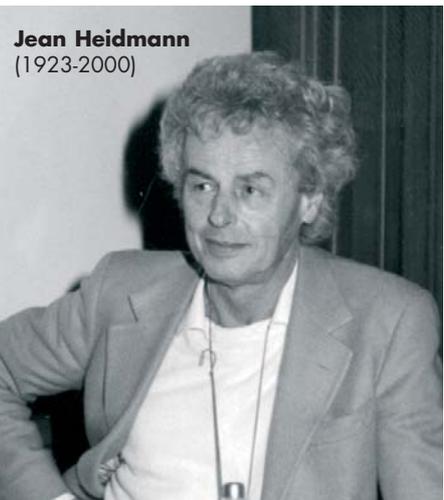
d'origine extraterrestre. Cette commission se réunit tous les trois ans. En 1990, le congrès a eu lieu à Val-Cenis, en France.

C'est également à partir de 1982, qu'un astronome français, Jean Heidmann va s'investir dans la recherche d'intelligence extraterrestre et contribuer à promouvoir cette discipline sur le plan national et international.

En 2006, la commission a été renommée simplement "Bioastronomy".

1984 : SETI Institute

En 1984, les scientifiques de la NASA investis



Jean Heidmann
(1923-2000)

dans le projet SETI créent le *SETI Institute*, un organisme à but non lucratif, destiné essentiellement à réduire les démarches administratives. Lorsqu'en 1993 le Congrès US a mis fin au projet HRMS, les scientifiques avec leurs équipements ont continué leurs recherches au sein du SETI Institute.

1985 : Projet META

En 1985, le projet META pour *Million-channel Extraterrestrial Assay* a débuté à l'observatoire de Oak Ridge à Harvard. Il balaye 8,4 millions de canaux d'une largeur de bande de 0,05 Hz.

Tout a commencé en 1981, lorsque Jill Tarter qui travaillait à la NASA a invité Paul Horowitz, alors jeune physicien de l'université d'Harvard à passer quelques temps au Ames Research Center. Il a développé une "valise SETI" avec Ivan Linscott. Il s'agissait d'une machine tenant sur un bureau. Ils avaient besoin de 20 000 \$ pour la construire. C'est lors d'une conférence présentant cette conception, que la Planetary Society a décidé de financer sa construction en partenariat avec la NASA. Six mois plus tard, la construction était terminée.

Il manquait alors un télescope qui puisse être consacré à SETI pendant plusieurs mois, et l'argent nécessaire. Carl Sagan eut alors l'idée de contacter Steven Spielberg qui venait de sortir les films E.T. et *Rencontres du troisième type*. Il a ainsi obtenu 100 000 \$. Cela lui a permis d'utiliser le radiotélescope

de 80 mètres de Oak Ridge en 1983. Le projet s'appelait Sentinel. Il s'agissait d'un balayage du ciel aux fréquences magiques de 1420,4 et 1667,3 MHz.

Le matériel d'analyse des signaux de Sentinel a été dupliqué 128 fois pour obtenir les 8.4 millions de canaux. Le projet META a duré de 1985 à 1995. Il a scanné la totalité du ciel visible du Massachusetts aux fréquences de 1420,4 MHz, 1665,4 MHz, 1667,3 MHz et 2840,8 MHz.

1988 : Protocoles

En 1988, ce comité SETI de l'IAA a rédigé un texte intitulé *Declaration of Principles Concerning Activities Following the Detection of Extraterrestrial Intelligence*. Ce texte a été approuvé par le *board of trustees* de l'Accadémie et par le *Board of Directors* de l'International Institute of Space Law.

Cette déclaration de principe décrit la démarche à suivre en cas de détection de signal intelligent. Elle recommande tout d'abord de vérifier qu'il n'y a pas d'autre explication possible, d'avertir ensuite les signataires de cette déclaration, puis les observateurs à travers le monde pour vérification. Si le signal est crédible, diverses organisations internationales doivent être informées ainsi que le secrétaire général des Nations Unies. Ensuite, s'il y a confirmation de la découverte, la nouvelle doit être diffusée largement.

En 2001, lors du congrès de Toulouse, le comité SETI est devenu le *SETI Permanent Working Group*. Son site web est maintenu par la SETI League.

1992 : HRMS

Pour fêter les 500 ans de la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb, la NASA a lancé en 1992 un projet appelé HRMS : *Hight Reslution Microwave Survey*. Certains murmurent que la véritable signification est *He Really Means SETI*. Le projet HRMS est plus connu sous la dénomination *Projet SETI de la NASA*. Il s'agissait d'un balayage du ciel effectué avec les antennes de 26 et 34 mètres appartenant à la NASA à Goldstone en Californie et au radiotélescope d'Arecibo. Les fréquences utilisées à Goldstone étaient de 1700 MHz, 8 300 MHz et 8 700 MHz, avec une résolution de 19 Hz. Il y a eu au total 1386 heures d'observation de trois régions du plan galactique. Au radiotélescope d'Arecibo, 25 étoiles ont été observées pendant 200 heures au total. Les fréquences variaient de 1300 à 2400 MHz, avec des résolutions de 1, 7 et 28 Hz en simultanément.

Le Congrès américain a mis fin au financement du projet fin 1993. Cependant, les scientifiques ont pu conserver leurs équipements et poursuivre la recherche sous l'égide du SETI Institute.

1993 : SETI League

Suite à l'abandon du projet SETI de la NASA, deux radio-amateurs, Paul Shuch et Richard Factor ont créé une association à but non lucratif : la *SETI League*. Pour eux, SETI est quelque chose de trop important pour être laissé entre les mains de politiciens, qui ont réduit le déficit fédéral de 0,0006 % en mettant fin au projet ! Les grands projets gouvernementaux prennent plus de temps, coûtent plus chers et fonctionnent moins bien.

En 1996, la SETI League a lancé le projet Argus. L'idée était d'avoir 5 000 petits radiotélescopes à travers le monde afin d'obtenir une couverture totale du ciel.

Aujourd'hui, l'association réunit près de 1500 membres répartis dans 61 pays, et l'on compte 131 participants au projet Argus.

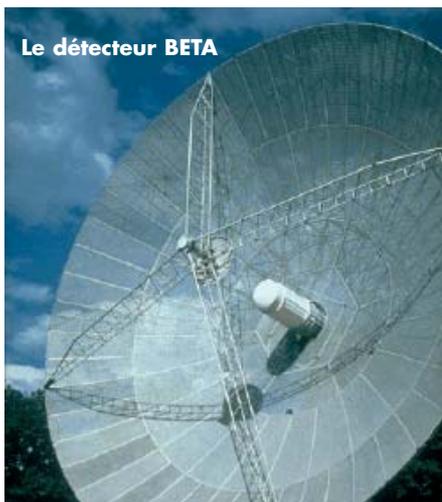
1995 : Phoenix

Le SETI Institute a lancé en 1995 un projet appelé Phoenix. Utilisant tout d'abord l'antenne de Parkes dans l'hémisphère sud, les étoiles visées étaient semblables au soleil et situées à moins de 240 années de lumière de nous. Des campagnes d'observation ont également eu lieu à Green Bank de 1996 à 1998 puis au radiotélescope d'Arecibo à partir de 1999.

Il s'est terminé en 2004 en comptant plus de 11 000 heures d'observation de quelques 800 étoiles.

1995 : BETA

Paul Horowitz a amélioré son détecteur. Le projet META est devenu BETA pour *Billion-Channel Extraterrestrial Assay*. Il a utilisé l'antenne de 26 mètres de l'université de Harvard, jusqu'à ce que le vent la renverse au printemps 1999.



1998 : Sur la Lune

Jean Heidmann, astronome à l'observatoire de Meudon, a organisé un symposium intitulé *Protection of Part for the Scientific Benefit of Humankind : the Lunar Farside Crater Saha*

Proposal. La pollution radio sur Terre est telle que la seule solution pour la radioastronomie et pour SETI à long terme est d'installer un observatoire sur la Lune.

L'urgence est de protéger la face cachée de la Lune au niveau législatif. Le projet a été repris par Claudio Maccone suite à la disparition de Jean Heidmann en juillet 2000.

1999 : SETI@HOME

Afin d'analyser les données reçues dans le cadre du projet Serendip, l'université de Berkeley a créé un logiciel permettant de distribuer le calcul sur internet.

Ce logiciel, baptisé SETI@HOME, fut lancé le 17 mai. Il a connu un tel succès mondial que les serveurs ont rapidement été surchargés. Au mois d'août, il y avait plus d'un million d'utilisateurs. La barre des 2 millions fut dépassée en mai 2000.

Le projet ne devait durer que deux ans. Actuellement, début 2007, il fonctionne toujours. Le logiciel s'appelle BOINC pour *Berkeley Open Infrastructure for Network Computing* et permet aux internautes de participer à plus d'une vingtaine de projets, parmi lesquels on trouve par exemple Malaria contrôle, destiné à lutter contre le paludisme. Une communauté francophone s'est constituée autour de BOINC : « *l'alliance francophone* ». Elle compte 3 604 membres et se situe au quatrième rang mondial si l'on regarde les calculs effectués pour SETI.

2000 : L'échelle de Rio

Ivan Almar de l'observatoire Konkoly à Budapest en Hongrie et Jill Tarter ont mis au point une échelle permettant de classer les signaux candidats. Le facteur Q déterminant l'impact d'une réception de message dépend de trois indices : la classe du phénomène (message destiné ou non à la Terre), le type de découverte (programme SETI ou hasard), la distance (signal venant du Système solaire ou à des distances extragalactiques). À ce facteur on multiplie un indice de crédibilité dépendant par exemple de la vérification ou non par une équipe de scientifiques. On obtient ainsi RS (pour Rio Scale), qui varie de 0 à 15. Seth Shostak du SETI Institute s'est amusé à calculer la valeur de RS pour diverses oeuvres de science-fiction. Dans le film *Contact* par exemple, RS vaudrait entre 4 et 8 juste après la détection, entre 6 et 10 lorsque d'autres télescopes confirmeront le signal, et 9 une fois l'émission TV décodée.

2001 : ATA

En collaboration avec l'université de Californie, le SETI Institute a lancé le projet ATA pour *Allen Telescope Array*. Il s'agit d'un interféromètre constitué de 350 antennes de 6 mètres de diamètre, situé à l'observatoire de Hat Creek, au nord de San Francisco. Son nom vient de Paul Allen, co-fondateur de Microsoft qui a fait un don de 13,5 millions

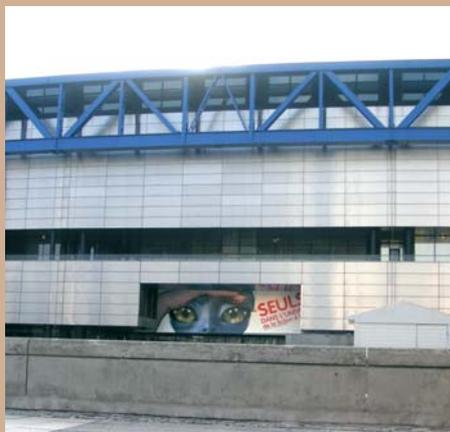
QUE FAIRE EN FRANCE ?

Lors du colloque national d'exobiologie, en mai 2006 à Orléans, une réflexion a débuté sur les perspectives liées à la recherche d'intelligence extraterrestre. Pourquoi par exemple ne pas s'appuyer sur la recherche des NEO (*Near Earth Objects*) pour essayer de détecter des engins ET sur des orbites proches de celle de la Terre, comme le suggère Alain Labèque ? Si jamais nous découvrons une planète où la vie serait possible, il est fort probable que nous souhaitions y envoyer des sondes dans quelques siècles. D'autres l'ont peut-être déjà fait.

La France possède l'un des meilleurs radiotélescope au monde à Nançay, au coeur de la Sologne. Il a déjà été utilisé pour SETI, et ce serait dommage qu'il ne le soit pas de nouveau.

Jean Heidmann y avait envisagé l'installation du détecteur SEREN-DIP IV après la rénovation du foyer focal. Ce type de recherche en parallèle ne demanderait pas de temps de télescope supplémentaire et nécessiterait un investissement relativement modeste.

D'autre part, le succès de l'exposition « Seuls dans l'univers ? » actuellement à la Cité des Sciences et de l'Industrie montre l'intérêt du public et des médias pour cette question primordiale. L'aspect interdisciplinaire des recherches SETI permet à chacun d'y trouver son compte.



L'émission *CosmicConnexion* diffusée sur Arte et en direction de l'étoile Erri par le CNES a permis aux téléspectateurs de s'interroger sur leur place dans l'Univers et sur ce qu'ils auraient à dire à d'éventuels extraterrestres. Même s'il est peu probable qu'un tel envoi soit reçu et encore moins décodé par qui que ce soit, il permet aux terriens de se poser de véritables questions scientifiques et aux chercheurs de communiquer leur savoir de manière ludique.

Que ce soit dans ses ouvrages ou lors de passages dans les médias, Jean Heidmann savait parfaitement défendre la recherche d'intelligence extraterrestre, tout en diffusant ses connaissances astronomiques. Il nous a quittés à l'heure où l'on commençait juste à découvrir les premières exoplanètes.

Aujourd'hui, l'exobiologie fournit de bons arguments en faveur de la poursuite des activités SETI. Nous savons que le Soleil n'est pas la seule étoile entourée de planètes, donc pourquoi serait-elle la seule à abriter la vie ? Nos technologies ne cessent de progresser. La récente annonce par l'ESO de la découverte à La Silla d'une exoplanète assez semblable à la Terre ouvre une ère nouvelle.

Avec le projet ATA et le télescope optique de l'université de Harvard, nous avons de quoi scruter les cieux en permanence. Il ne reste qu'à attendre, une heure... ou peut-être quelques siècles.



de dollars. Il couvrira les fréquences de 500 MHz à 11,2 GHz. Pour l'instant, une trentaine d'antennes sont installées. À terme, le radiotélescope permettra de faire de la recherche SETI sur cible 24h/24.

2004 : Atelier : le "Paradoxe de Fermi..."

Fin septembre 2004, Jean Schneider a organisé un atelier ayant pour thème « *Le paradoxe de Fermi. Où en sommes-nous ? Que faire ?* ». Une quarantaine de personnes, essentiellement membres du CNRS, y ont assisté. Claudio Maccone et William Edmonson étaient invités. Il fut bien sûr question de SETI. Luc Arnold a par exemple envisagé les manières de détecter un transit d'objet artificiel de taille planétaire. Les échanges d'idées ont eu lieu également autour de l'éthologie avec Dominique Lestel, d'histoire des tentatives de communications extraterrestres par Florence Raulin ou de philosophie avec Jean-Luc Petit.

◀ 2006 : Télescope SETI optique à Harvard

Le 11 avril 2006, un nouveau télescope optique a été inauguré à l'observatoire Oak Ridge à Harvard dans le Massachusetts. Entièrement sponsorisé par la Planetary Society, il est dirigé par Paul Horowitz et son équipe (photo ci-jointe). Pour la première fois, un télescope optique est entièrement consacré à la recherche de signaux LASER d'origine extraterrestre. En janvier 2007, le télescope avait couvert la totalité du ciel visible en ayant bénéficié de 200 nuits claires.

– *SETI 2020, a Roadmap for the Search for Extraterrestrial Intelligence*, Ekers & Cullers, SETI Press, SETI Institute

– *Intelligences Extra-terrestres*, Jean Heidmann, Editions Odile Jacob

– L'intégralité de *Cosmic Search* est disponible ici : <http://www.bigear.org/CSMO/CSIntro.html>

On peut télécharger BOINC : <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/> Le site de l'alliance francophone est là : <http://www.boinc-af.org>

Le site original de la SETI League est <http://www.setileague.org> Quelques pages ont été traduites en français sur <http://setileague.free.fr>