

SCIENCE
VIE
et

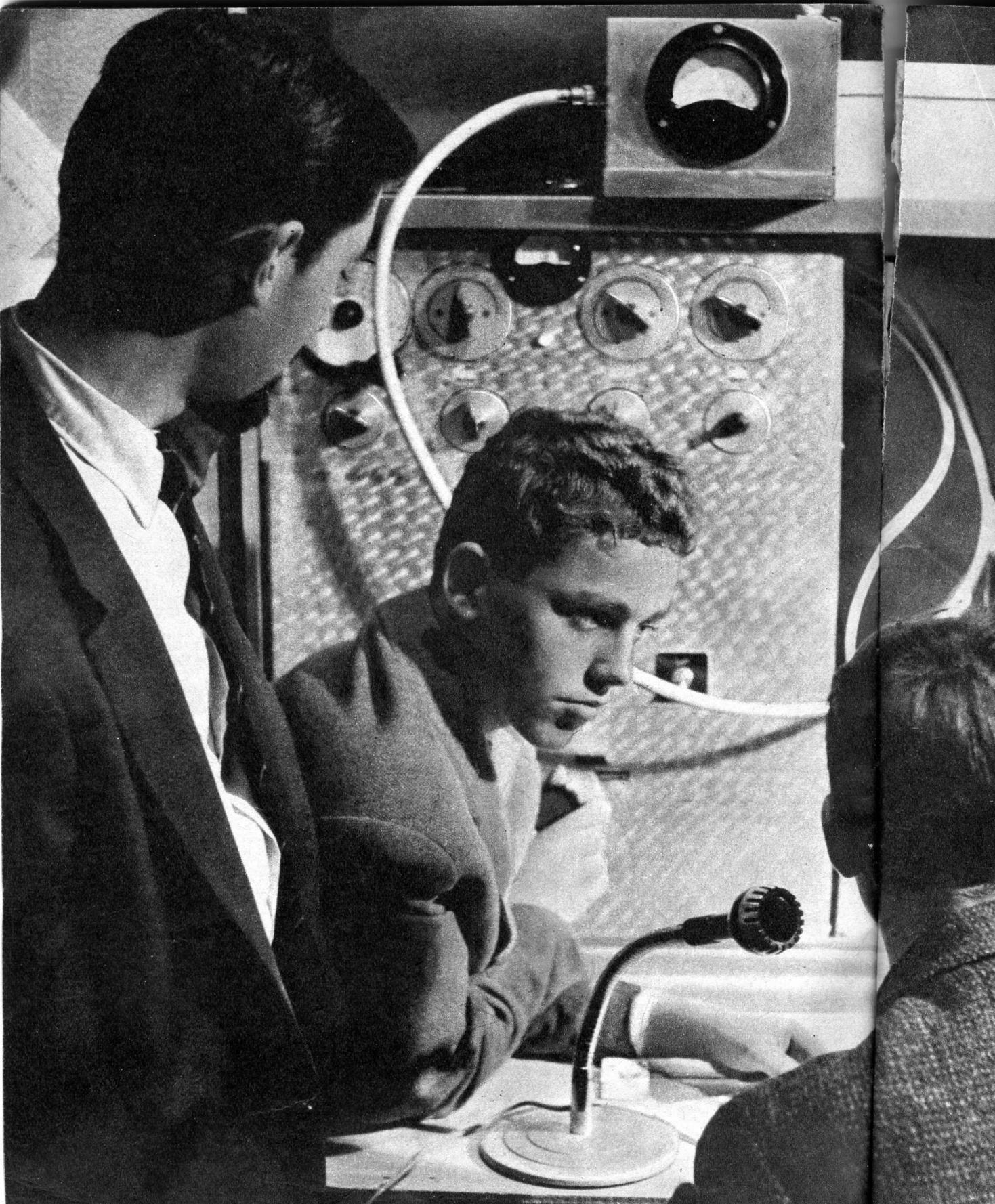
EDITION TRIMESTRIELLE No 65 3 FR

NUMERO HORS-SERIE

radio
tv

radio
tv

J
E
F
no
140





les radio amateurs

Aujourd'hui, dans le monde, ils sont plus d'un demi-million. Malgré le nom de radioamateurs qu'ils se sont donné, s'il est un reproche qu'ils ne méritent pas, c'est bien celui d'amateurisme. En 1925, ces amateurs-là ont été les premiers, en effet, à révéler aux professionnels longtemps sceptiques les possibilités immenses de la transmission par ondes courtes. Ils ouvraient ainsi la voie à l'un des progrès techniques les plus spectaculaires du demi-siècle. Depuis lors, il n'est pas possible de les assimiler à de vulgaires bricoleurs. Rien ne serait plus injuste.

Cela, personne ne le conteste, du moins dans les sections averties de l'opinion, mais tout en reconnaissant les services que les radioamateurs ont rendus dans le passé, on se demande souvent s'ils ont encore un rôle à jouer. Refoulés dans de minuscules bandes de fréquences, ne disposant ni de l'équipement ni des moyens des laboratoires modernes d'électronique, ils peuvent continuer, certes, à s'adonner à un passe-temps instructif ; mais comment feraient-ils avancer la science des télécommunications ? Le temps des entreprises hors-série étant passé, l'avenir de ces francs-tireurs n'est-il pas derrière eux ?

Ce n'est pas si sûr.

La bataille des ondes courtes

Les radioamateurs ont fait leur apparition presque en même temps que la radio elle-même — la T.S.F. comme on disait alors. Dès 1913, deux amateurs, Pierre Louis et le docteur Corret, réalisaient une première liaison entre Orléans et Versailles. En 1923, on comptait déjà 1 105 émetteurs privés aux États-Unis. Sans restriction aucune, chacun opérait à son gré. On imagine le résultat : interférences et chaos. La naissance de l'émission d'amateurs tel qu'on la conçoit aujourd'hui date de 1921, année où le Gouvernement français (de même d'ailleurs que plusieurs

radioamateurs

autres gouvernements) décida d'assujettir les stations privées à une réglementation et à un contrôle technique.

En 1921, en France comme un peu partout dans le monde, les anciens opérateurs radio de la Grande Guerre gardaient une telle nostalgie de la « T.S.F. » que, dans différents pays, on les autorisa à construire des postes émetteurs. Seulement, ils n'avaient le droit d'utiliser que les ondes de moins de 250 mètres, jugées impropres à toute communication à plus de 100 kilomètres. Pour que les techniciens officiels s'aperçoivent de leur erreur, il a fallu que, de 1923 à 1925, des amateurs français comme Léon Deloy et Pierre Louis réussissent, coup sur coup, à « toucher » l'un les États-Unis, l'autre la Nouvelle-Zélande. Deloy avait opéré sur 100 m de longueur d'ondes et Pierre Louis sur 20 m seulement. La puissance de leurs émetteurs ne dépassait pas 80 watts. Ainsi se trouvaient démenties toutes les théories professées à l'époque sur « la stérilité des ondes courtes ». Mieux encore, il était prouvé que sur ces nouvelles fréquences, surtout s'il s'agissait de liaison à grandes distances, quelques watts pouvaient se révéler tout aussi efficaces, sinon davantage, que les centaines de kilowatts employés sur les ondes kilométriques.

Alors seulement les professionnels commencèrent à s'intéresser aux ondes courtes et, vers la fin de 1925, lorsque se constitua le « Réseau des Emetteurs Français », qui groupe aujourd'hui encore la majorité des amateurs de notre pays, on ne lui abandonna que les bandes de 40 et de 20 m. Ses adhérents surent en tirer le meilleur parti : ils démontrèrent que même sur ces fréquences, les ondes courtes étaient capables de franchir des milliers de kilomètres dans l'ionosphère.

Les ondes courtes sont maintenant adoptées pour toutes les communications transocéaniques : la radio « régulière » s'est emparée de la plus grande partie du domaine que les amateurs avaient défriché pour elle, et les émissions privées ne se font plus — du moins en France — que sur les bandes de 10, 15, 20, 40 et 80 m, ainsi que sur les ondes ultracourtes (au-dessous de 5 m). A ces restrictions s'ajoute une limitation de la puissance allouée aux amateurs : elle est de 100 W en France, de 150 W en Grande-Bretagne, de 1 000 W aux États-Unis et au Portugal, etc.

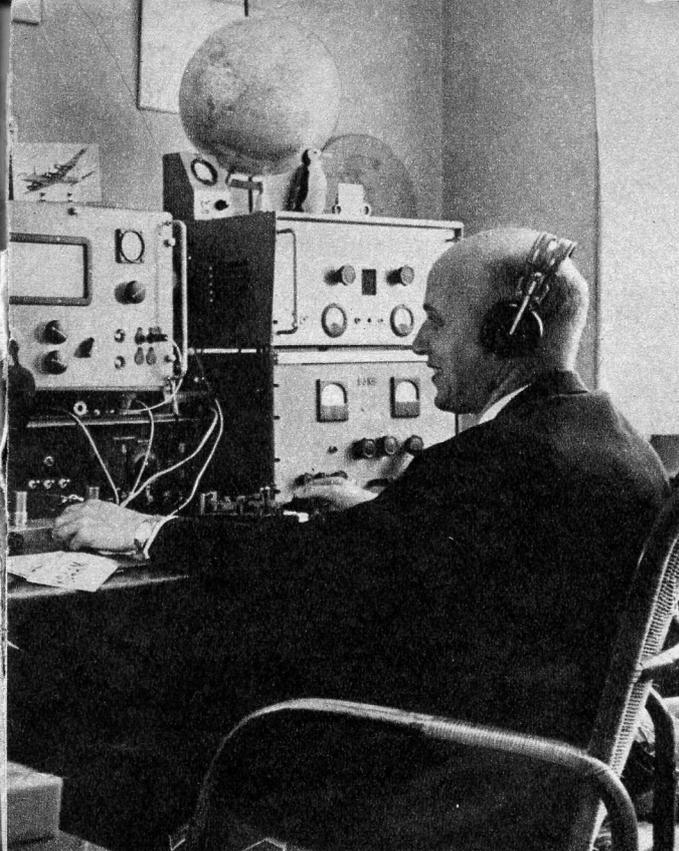
Dans les limites où leur activité est désormais confinée, on reste confondu par les résultats qu'obtiennent les amateurs.



Sur 20 et 10 m, et non seulement en télégraphie mais en téléphonie, les liaisons France-Océanie, par exemple, ou France Amérique, se font par centaines tous les jours. En 1947, le colonel Revirieux parvenait à « toucher » les États-Unis sur 5 m. Ces performances peu communes, et qui semblent interdites aux professionnels les mieux outillés, on se les explique mal tant qu'on n'a pas étudié de près les conditions dans lesquelles opèrent les radioamateurs actuels et le matériel qu'ils utilisent dans leurs stations.

Un mouvement en pleine expansion

Le nombre des amateurs ne cesse de croître. On en a recensé dans 200 pays ou territoires, jusque dans une île réputée déserte comme l'île Bouvet, jusque dans un pays totalitaire comme la Chine où, pour faciliter la « police des ondes », on se contente de les grouper dans des clubs. C'est aux États-Unis qu'ils sont le plus nombreux : 250 000 selon les dernières estimations. L'U.R.S.S., où ils dépassent le chiffre de 100 000, vient en deuxième position.



Depuis la mise sur orbite d'Oscar I et d'Oscar II, les premiers satellites non gouvernementaux, des milliers d'amateurs se sont spécialisés dans l'écoute du Cosmos. M. Berthemès (ci-dessus) est le correspondant français du projet Oscar.

Dans notre pays, le « Réseau des Émetteurs Français » avance officiellement le chiffre de 3 000. Mais ce chiffre modeste, il faudrait le multiplier par dix au moins pour englober les S.W.L. non déclarés (*Short Waves Listeners*), c'est-à-dire les « écouteurs d'ondes courtes » qui n'ont pas encore le droit d'émettre. Car, en France, n'est pas radioamateur qui veut. Il faut d'abord adresser une demande au Ministère des P.T.T. (1). Si la décision du ministère est favorable, le candidat reçoit la visite d'un inspecteur chargé de contrôler le fonctionnement de son installation et de lui faire subir les épreuves de l'examen d'opérateur. Ce certificat une fois obtenu, il n'est autorisé à émettre qu'après la réception d'une licence et la notification d'un indicatif.

Malgré le nombre relativement restreint des radioamateurs en France, le Réseau des Émetteurs Français envisage l'avenir avec confiance. En effet, il compte de nombreux jeunes parmi ses adhérents, et la jeunesse du mouvement ne pourra que s'accroître dans l'avenir du fait de l'accord

(1) Direction Générale des Télécommunications, 20, avenue de Ségur, Paris 7^e.

qu'il vient de conclure avec la Fédération des Maisons des Jeunes. A la Maison des Jeunes de la rue du Borrégo, à Belleville, par exemple, une station bien équipée a été mise à la disposition d'un groupe de jeunes amateurs qui se réunissent tous les jeudis soir pour confronter le résultat de leurs recherches et se perfectionner dans la technique de la lecture au son et aussi pour réaliser des appels à grande distance.

Autre motif d'espoir pour les amateurs français: malgré leurs moyens réduits comparés à ceux de leurs confrères étrangers, notamment américains et soviétiques, il leur arrive souvent, à force d'ingéniosité et de ténacité, de leur ravir la première place. Ainsi, c'est un Français, M. Jacques Boisanfray, qui est le premier titulaire au monde du M.C.A. — *Mobile Century Award* —, un diplôme créé il y a deux ans par les Anglais pour récompenser les meilleurs spécialistes des émetteurs mobiles, c'est-à-dire installés sur des voitures. M. Boisanfray dispose d'un émetteur de 50 watts. Avec cette puissance réduite, tout en circulant dans Paris, il a des conversations fréquentes avec le Canada,

radioamateurs

l'U.R.S.S. ou la Nouvelle-Zélande. Son antenne verticale n'a que 2,80 m de longueur, soit bien moins que les antennes couramment utilisées par les militaires pour des liaisons à courte distance. Mais ce modèle américain, équipé d'une self à mi-hauteur de l'antenne, lui permet de « travailler » sur la totalité des fréquences allouées aux amateurs.

En règle générale, le matériel mis en œuvre par les amateurs se caractérise par un rendement supérieur à celui qu'on utilise sur les appareils commerciaux. Mais des stations d'amateurs, il en existe de toutes sortes, depuis les plus perfectionnées, dotées d'instruments de mesure, de magnétophones, d'oscillographes cathodiques, etc., jusqu'aux plus modestes « bricolées » par des débutants avec des moyens de fortune et des fortunes diverses.

Aux États-Unis, certaines entreprises spécialisées, telles que *National*, *Temco* ou *Collins* ont mis sur le marché un matériel destiné en priorité aux amateurs. En France on préfère le sur-mesure à la confection. Certes, on ne va pas aussi loin que les pionniers, comme Pierre Louis, qui fabriquait lui-même ses lampes, d'un modèle inconnu à l'époque, dans un atelier de verrerie attenant à son laboratoire. Mais dans 95 % des cas, on construit soi-même son émetteur, le plus souvent à partir de pièces détachées que l'on trouve dans les « surplus » militaires américains.

Les stations d'amateurs

Un émetteur se compose essentiellement des éléments suivants: un « pilote » qui conditionne la stabilité, un ou plusieurs étages intermédiaires, l'étage de puissance et le système de modulation ou de manipulation, selon que l'émetteur est utilisé en téléphonie ou en télégraphie. Pour donner une idée de la complexité des problèmes techniques posés par la construction d'un émetteur, nous reproduisons ici quelques précisions techniques relatives au seul étage « pilote ». Elles sont dues à un amateur, M. Jean Fevré: « ...Du fait de l'étroitesse des fréquences accordées, chaque émission doit être réglée au mieux pour ne pas gêner les autres. Le pilote le plus simple est un montage à quartz. Sans aucune autre précaution, la stabilité est bonne, mais on est tributaire de la fréquence propre de chaque quartz dont on ne peut tirer, outre la fréquence fondamentale, que les harmoniques. Dans bien des cas, pour

cette raison, le pilotage piézoélectrique est abandonné au profit du V.F.O. — *variable frequency oscillator* — qui nécessite un ou deux tubes et une alimentation stabilisée (spécialement dans le cas fréquent d'un secteur électrique instable), ainsi qu'une parfaite réalisation mécanique... Chaque bande amateur étant l'harmonique 2 de la précédente, bien souvent l'émetteur est piloté sur 80 m, fréquence commode à multiplier ensuite par deux, quatre, huit, pour aller jusqu'à 10 m. De telles opérations ne demandent en général que des tubes de réception courants »...

A la différence des émetteurs, les récepteurs sont le plus souvent achetés tout prêts. En raison même de l'exiguïté des bandes et de la faible puissance mise en jeu, on leur demande de telles propriétés de stabilité et de sélectivité que bien peu d'amateurs en entreprennent eux-mêmes la construction. Pour mesurer la difficulté d'une telle entreprise, il suffit de penser, qu'entre 14 000 et 14 350 kilohertz plusieurs milliers de stations opèrent simultanément.

C'est l'antenne qui constitue dans bien des cas l'élément le plus original des stations d'amateurs. Son rôle est d'autant plus important que la puissance des émetteurs est dérisoire. Après l'antenne dite *long wire*, qui est tout simplement un fil tendu entre deux isolateurs et dont la longueur est calculée en fonction de la longueur d'onde sur laquelle on opère, les antennes dirigées du type *Yagi* connaissent une grande vogue. Maintenant, une antenne mise au point aux États-Unis sous le nom de *Cubital Squad* retient aussi les faveurs des amateurs.

Souvent, à cause des conditions particulières dans lesquelles ils travaillent, les amateurs sont amenés à s'engager dans des voies ignorées des professionnels, ou abandonnées par eux. C'est ainsi que, parallèlement à la modulation de fréquence, ils étudient de plus en plus actuellement les dispositifs émetteurs radiotéléphoniques n'utilisant qu'une seule bande latérale de modulation. Cette technique, quoique ancienne, est assez mal connue. C'est aux amateurs que revient le mérite d'avoir montré qu'elle pouvait revêtir un nouvel intérêt aujourd'hui en raison du nombre sans cesse croissant des émetteurs. En effet, une émission phonie à bande latérale unique occupe un spectre de fréquences beaucoup plus étroit qu'une émission à modulation de fréquence normale. Un spectre plus étroit aussi que celui

qu'occuperait la même émission modulée en amplitude de la façon courante.

Il arrive aussi que l'ingéniosité des amateurs supplée l'insuffisance de leurs moyens techniques. Pour tenir lieu de tubes de puissance dans les émetteurs, certains d'entre eux n'ont-ils pas employé avec succès des lampes EL 50 2 destinées par leurs constructeurs à servir d'amplificatrices de balayage horizontal dans les téléviseurs 819 lignes !

Une école de techniciens

Construire sa propre station en réalisant des montages complexes et parfois hétérodoxes, rien ne peut stimuler davantage une vocation de « radio » ou d'électronicien, rien ne peut compléter plus utilement la formation théorique des techniciens et même des ingénieurs. « Ne serait-ce qu'à ce titre, écrit un inspecteur général de l'enseignement, l'amateurisme mérite d'être encouragé, et particulièrement dans les écoles techniques et dans les grandes écoles » ... Dans le même esprit, lorsqu'il était à la tête des transmissions de l'Armée, le général Gilson n'a pas craint de déclarer : « Le Réseau des Émetteurs doit devenir une partie de l'arme des transmissions »...

Dans toutes les industries tributaires de l'électronique, il est reconnu que les techniciens et les ingénieurs qui sont en même temps des radioamateurs disposent d'un avantage certain sur leurs collègues. D'abord parce que leurs connaissances théoriques reposent sur une base concrète. Mais aussi à cause de leur enthousiasme. C'est là, dans ce goût du travail bien fait, dans ce désintéressement, que réside le secret du succès des amateurs qui, disposant d'un équipement et de moyens sans commune mesure avec ceux des grands laboratoires, obtiennent souvent des résultats sensiblement égaux. Ainsi la revue *QST*, bréviaire des amateurs américains, signale dans l'un de ses récents numéros que ce sont des amateurs, attachés à une grande usine d'électronique, qui ont enlevé le record du monde de portée d'émission d'un *laser*... Autre exemple, dix ans après l'obtention d'un écho radar sur la Lune, des amateurs réussirent le même exploit : leur émetteur était cent fois moins puissant que celui des professionnels...

Les amateurs estiment pourtant que leur rôle n'est pas de se mesurer aux professionnels. Ils s'attachent à définir des champs

d'investigation qui leur soient propres. La radioélectricité a atteint aujourd'hui un tel degré de complexité qu'elle se scinde en plusieurs spécialités : la basse fréquence, la haute fréquence, l'antenne, l'oscillation peuvent chacune faire l'objet d'études particulières. Celui qui est capable d'approfondir un domaine, fût-il exigü, aura toujours sa place et sa chance.

Les spécialistes sont unanimes à penser qu'un grand pas sera franchi dans le domaine des télécommunications le jour où elles pourront emprunter une route encore interdite : celle de la troposphère. L'expérience a montré que, dans certains cas, les ondes courtes pouvaient s'y propager. Pour maîtriser ce phénomène encore capricieux, qui est plus qualifié que les radioamateurs ? Déjà ils ont été parmi les premiers à mettre en évidence le fait que la dislocation des météorites, en exerçant une influence sur l'ionisation des hautes couches de l'atmosphère pouvait avoir également un effet sur la propagation des ondes courtes et ultracourtes.

A l'écoute du Cosmos

Mais c'est surtout dans le domaine des recherches spatiales que les amateurs tiennent maintenant à affirmer leur présence. Jusqu'à ces dernières années, ils n'avaient jamais capté que des signaux émis au voisinage immédiat de la Terre. Les émissions des satellites leur ouvrent donc un champ d'investigation immense. L'un d'eux, le professeur américain Kraus, a déjà réuni une somme impressionnante de données sur « le comportement des émissions à l'intérieur même ou au-dessus des couches ionisées ».

Le 12 décembre 1961, une fusée Thor Agena de l'U.S. Air Force projetait Oscar I dans l'espace. Ce n'était qu'une sonde spatiale équipée d'un émetteur radio et de dimensions plus que modestes : 30 cm de long, 25 de large, 13 cm de haut. A l'heure des Vostoks, pourquoi se serait-on intéressé à ce « Telstar du pauvre » ? Parce que seul entre tous les satellites, il avait été entièrement conçu, construit, payé par des particuliers. Oscar I était le premier satellite non gouvernemental. Des particuliers avaient réussi ce que la plupart des grands pays n'ont pas encore tenté. Ces hommes, c'étaient des radioamateurs. Sans doute, ne s'agissait-il pas des premiers amateurs venus, puisque aussi bien ils appartenaient tous à l'état-major de la *Lockheed Missile and Space Division*.

M. Boisanfray est le premier titulaire au monde du M.C.A., un diplôme créé par les Anglais pour récompenser les meilleurs spécialistes des émetteurs mobiles c'est-à-dire installés sur des voitures.



Le but de l'opération était d'obtenir « des communications V.H.F. bilatérales à grande distance, au moyen d'un satellite utilisé comme relais ». Oscar I bénéficiait d'un atout majeur : alors que les satellites habituels ne sont étudiés que par des équipes restreintes de spécialistes, des centaines d'observateurs bénévoles suivaient celui-là dans sa course. Dans la première semaine de sa mise en orbite, le « Centre Oscar » à Sunnyvale, en Californie, recevait plus de 5 200 rapports de réception et de repérage de la petite balise qui émettait dans la bande V.H.F. de 144 MHz. Ces comptes rendus provenaient de 570 observateurs représentant 25 pays et 5 continents.

Même afflux de messages quand, en 1962, Oscar II a pris le relais d'Oscar I. Et Oscar III, le plus perfectionné des satellites amateurs, dont le lancement est maintenant imminent, suscitera un mouvement d'intérêt encore plus puissant.

Un demi-million de radioamateurs, cela représente un potentiel d'écoute formidable et qui n'a pas d'égal au monde. D'autant plus qu'il ne s'agit pas de n'importe quels « écouteurs ». Habités à établir des liaisons lointaines au milieu des pires brouillages, ils sont rompus à toutes les subtilités,

toutes les « astuces » de la radioélectricité. Des milliers d'heures qu'ils ont passées à l'écoute d'Oscar I et d'Oscar II, nombre d'observations intéressantes se sont déjà dégagées, en particulier les observations d'un amateur français, M. André Bertemès, « qui correspondent vraisemblablement, dit-il, à la réception des signaux des satellites alors que ceux-ci se trouvaient déjà en dessous de l'horizon et laissent entrevoir un phénomène troposphérique de réfraction aux faibles angles de site »...

Une confrérie internationale

Les objectifs des radioamateurs ne sont pas uniquement scientifiques. Ils ont aussi un langage, des mœurs, des lois qui leur sont propres. Un idéal.

Pas plus que les frontières, ils ne connaissent les barrières de classe sociale, de race ou de religion. Parmi eux, deux souverains régnants : Hassan II du Maroc et Rainier de Monaco, Le général Curtis Le May, patron de l'U.S. Air Force et le sénateur Barry Goldwater, qui sera peut-être le candidat républicain aux prochaines élections présidentielles américaines, sont également des amateurs. Dans cette confrérie, toutes les corporations sont repré-



sentées. Il y a, sans doute, une forte proportion de techniciens. Mais le Réseau des Emetteurs Français, par exemple, est présidé par un avocat, dont l'un des principaux adjoints est organiste de son métier.

Dès ses débuts, l'O.N.U. a créé la station d'amateurs K2UN pour développer la compréhension internationale (*to promote international friendship*). Les multiples services que les radioamateurs ont su rendre par la suite justifient pleinement cette initiative.

Quand la terre a tremblé à Agadir, les liaisons normales étant coupées, ce sont deux radioamateurs qui ont transmis tous les messages d'urgence, 600 en 15 jours, contribuant ainsi à sauver plusieurs milliers de vies humaines. Plus récemment, ce sont encore des radioamateurs qui ont assuré les liaisons entre la Martinique et le reste du monde quand cette île a été dévastée par l'ouragan Edith.

Un soir, il y a quelques années, M. André Bertemès, l'amateur déjà cité, a capté un S.O.S. lancé par U.A.I.L.B., l'indicatif de Radio Leningrad. Pour sauver un enfant, disait ce message, il nous faut de toute urgence dix ampoules de *viomycine*, un médicament qu'on ne fabrique qu'à Asniè-

res. Aussitôt, d'Asnières à Leningrad, via Orly et l'aéroport de Moscou, les secours s'organisent: les ampoules arrivent à temps.

Récemment, la même chaîne de solidarité s'est établie en sens inverse: en moins de 24 heures, un remède hongrois, le *Degranol*, est parvenu à Grenoble où un médecin de l'Hôpital La Tronche, le docteur Collomb, l'avait fait demander pour sauver un militaire américain atteint d'un cancer de la peau.

Il ne se passe pas de mois sans qu'on signale, en France, trois ou quatre cas de ce genre. Aussi le Plan ORSEC, notre plan national de secours d'urgence, fait-il une place aux radioamateurs. Tous les S.O.S. demandant l'envoi d'un médicament doivent être transmis à l'Hôpital Fernand Vidal, chargé d'organiser et de coordonner les secours.

Les amateurs ont toujours l'espoir de rééditer leur grand coup d'éclat, la découverte des ondes courtes, qui remonte au premier quart de ce siècle. Y parviendront-ils? Nul ne peut encore le dire. Mais ce qui est certain, c'est que tant sur le plan scientifique et technique que sur celui de la coopération internationale, ils n'ont pas dit leur dernier mot. **François BRUNO**