



N° 1

NOVEMBRE  
1964

**Radome**

*Revue d'information du C.N.E.T. - Lannion.*



Revue publiée par le

**CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**

Route de Trégastel - **LANNION** (Côtes-du-Nord)

**Rédaction : François TALLEGAS  
René HAUTIN (Tél. 38-11-11, poste 537)**

Avec la collaboration pour ce numéro de Michel POPOT,  
Pierre FRITZ et Bernard LORIOU.

**Photos : groupe photo du CNET-Lannion : R. DUHEM,  
H. JOBIN et M. LE GALL  
J. BARS (page 21)**

**Dessins : Jean-Louis DUMAS**

**Couverture : vue générale de la Station de Pleumeur-  
Bodou.**

**Dernière page : les escaliers de Brelevenez à Lannion.**

## **Pourquoi " RADOME "**

A toute revue il faut un titre. Pour s'écarter un peu des « *Contacts* », « *Point de vue* » et autres formules maintenant classiques, nous avons pensé faire œuvre originale en baptisant cette dernière « Radome ».

Ce ballon sphérique représente en effet le côté spectaculaire de l'installation du CNET dans la région lannionaise. Dans ce paysage « recomposé », sa silhouette massive en impose et depuis que des techniciens un peu surmenés ont attribué des perturbations radioélectriques aux korrigans venus défier cet intrus dans leur royaume de granit et d'ajoncs, il n'est pas interdit de penser qu'un jour le Radome fera partie intégrante du folklore breton.

Si nous n'en sommes pas encore là, il faut cependant reconnaître que la visite du Radome attire un public très nombreux qui en profite pour découvrir les grandes richesses touristiques de notre région. De ce rôle de trait d'union entre techniciens et gens du pays, nous retiendrons particulièrement le symbole en espérant que « Radome » fera aussi connaître aux Trégorois, ces gens du CNET, de la SO.CO.TEL, de la Météorologie Nationale et de la CGE qui, au milieu de leurs formules mathématiques, commencent à intercaler quelques « gast » bien régionaux.

## **SOMMAIRE**

|  |    |
|--|----|
| <i>Lannion : déjà une capitale de l'Electronique</i> | 4  |
| <i>Le point de la recherche : Le guide d'ondes</i>   | 7  |
| <i>Les grandes dates du CNET à Lannion</i>           | 13 |
| <i>Le problème de bridge</i>                         | 14 |
| <i>Le Comité des œuvres sociales</i>                 | 15 |
| <i>Promenades. Dans la vallée du Léguer</i>          | 16 |
| <i>Actualités - Perspectives</i>                     | 17 |
| <i>La saison théâtrale à Lannion</i>                 | 21 |
| <i>La vie sportive</i>                               | 22 |
| <i>Entre nous</i>                                    | 23 |



M. Pierre MARZIN,  
Directeur du CNET.

*Cette nouvelle revue, dont je suis heureux de vous présenter le premier numéro, se propose de vous tenir informé, de façon à la fois fidèle et attrayante, des activités et de la vie du CNET à Lannion.*

*« RADOME » a aussi d'autres ambitions. Cette modeste publication s'efforcera, en effet, d'être un véritable trait d'union entre agents du CNET, techniciens de la zone industrielle et habitants de la région de Lannion. Puisse « RADOME » rencontrer un plein succès dans cette voie et apporter ainsi une contribution efficace à l'œuvre de décentralisation entreprise, en permettant aux uns et aux autres de mieux se connaître et de mieux s'apprécier.*



M. L.-J. LIBOIS,  
Directeur du CNET-LANNION.

*« Encore une nouvelle revue, direz-vous, encore un bulletin de plus ! ». Il est certain que le nombre des publications augmente sans cesse et que, bien souvent, on n'a guère le temps de lire ou même simplement de parcourir tout ce qui paraît.*

*En fait, nous espérons bien que cette revue aura ses lecteurs, car elle répond, pensons-nous, à un besoin. Nous sommes au siècle de l'information et ceux qui s'intéressent de près ou de loin aux télécommunications et à l'électronique savent mieux que quiconque l'importance que présentent la diffusion et l'échange des informations dans tous les domaines.*

*Ce bulletin s'adresse, bien entendu, en premier lieu à tous les agents du CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES DES TÉLÉCOMMUNICATIONS à Lannion. Les différents services du CNET-Lannion groupent dès à présent 600 personnes. Un ensemble de cette importance justifie pleinement, à notre avis, un organe de liaison qui apportera à chacun des informations non seulement d'ordre technique et professionnel mais aussi d'ordre social, culturel, sportif, etc.*

*Cependant le CNET ne doit pas constituer un groupement isolé, un « point singulier » dirait-on en langage mathématique. Au contraire, il est très désirable que le CNET-Lannion s'intègre dans un ensemble plus vaste et participe dans une large mesure à la vie et à l'activité de la région.*

*Certes les contacts sont déjà étroits entre le CNET et les autres Services ou Sociétés qui se sont implantés dans la zone industrielle de Lannion, qu'il s'agisse de la SO.CO.TEL, de la Météorologie Nationale ou de la Compagnie Générale d'Électricité. Cette publication contribuera, nous l'espérons, à resserrer encore les liens entre ces différents organismes, car elle permettra à chacun d'être mieux informé des problèmes communs qui se posent à tous.*

*Mais nous souhaitons aller plus loin encore : notre vœu, en effet, est que, progressivement, cette revue serve aussi de liaison entre le CNET et la communauté régionale toute entière qui est directement associée à l'effort de renouveau économique et social de la région de Lannion.*

*Personnellement, je serai très heureux des remarques et des suggestions qui pourraient être faites à ce sujet. Moi-même, ainsi que M. TALLEGAS, Ingénieur des Télécommunications et M. HAUTIN, Inspecteur, responsables de la publication, sommes à la disposition de ceux que cette initiative intéresse pour discuter de tel ou tel point particulier ou examiner telle ou telle proposition.*

# CES QUATRE ÉTABLISSEMENTS FONT DÉJÀ DE LANNION UNE CAPITALE DE L'ÉLECTRONIQUE

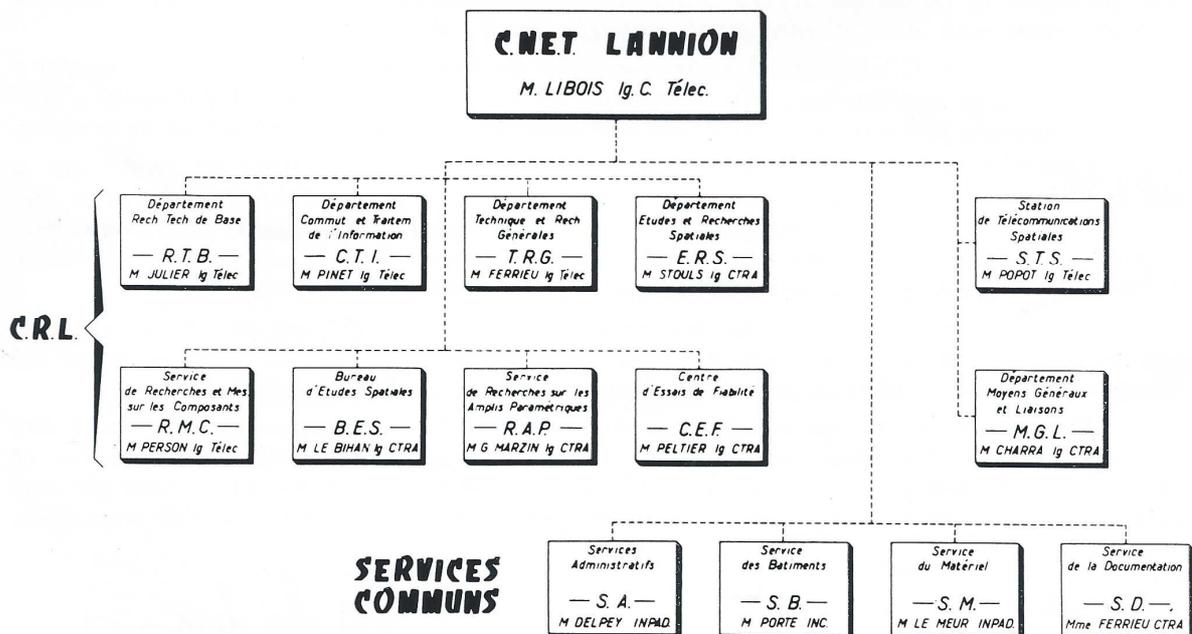
*L'implantation de plusieurs centres de recherches sur les mêmes terrains de la zone industrielle de Lannion est parfois source de confusions pour le profane. Lannion en effet rassemble un complexe électronique qui comprend : le CNET, la SO.CO.TEL, le CEMS, et un centre de recherches de la CGE. Ce sont là quatre ensembles autonomes qui forment le « tout-Lannion électronique ».*

## LE CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES DES TÉLÉCOMMUNICATIONS (CNET)

Le CNET-Lannion, bien connu du public, comprend actuellement 600 personnes, dont 80 ingénieurs et cadres, qui se répartissent entre les départements et

services techniques proprement dits, la Station de Télécommunications Spatiales, le département Moyens Généraux et Liaisons et les divers services communs (Services Administratifs, des Bâtiments, etc.).

Le tableau ci-dessous explique d'ailleurs mieux qu'un texte l'organisation du CNET à Lannion.



## LA SO.CO.TEL

Implantée à Lannion depuis trois ans, la SO.CO.TEL « Société mixte pour le développement de la technique de la Commutation dans le domaine des Télécommunications » s'occupe à la fois de recherche et de technique industrielle. Cette société en effet, créée en 1959, entre l'Etat et cinq sociétés privées : A.O.I.P., C.G.C.T., C.I.T., ERICSSON et L.M.T., a pour mission de coordonner recherches et études des participants, et de développer les matériels d'avenir utilisant les techniques les plus récentes. Si les organismes de coordination sont implantés à Paris, le laboratoire commun se trouve à Lannion dans l'enceinte du CRL, au bord de la route de Perros-Guirec. Il constitue l'organisme chargé, pour le compte des associés, d'étudier et de mettre au point les nouveaux systèmes de commutation en réalisant les prototypes de définition. Ces prototypes constituent donc une synthèse des meilleurs résultats de recherches techniques coordonnées. Ce sont là des activités de recherche sans but commercial dont les seuls bénéficiaires sont l'Etat et la technique française.

Le laboratoire commun de la SO.CO.TEL comprend :

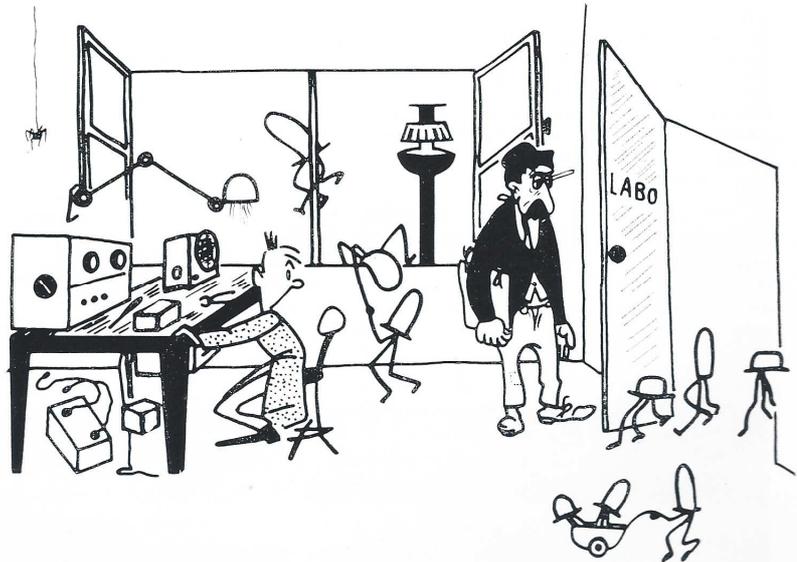
- un service général classique;
- un bureau d'études chargé d'étudier les matériels résultant des recherches effectuées dans les laboratoires du CNET et des sociétés participantes, ainsi que les outillages de fabrication; il constitue en outre les dossiers des prototypes de définition;
- un laboratoire où sont étudiées l'adaptation des recherches à des équipements industriels ainsi que la création des moyens de contrôle nécessaires;
- une unité de réalisation et de montage comprenant des ateliers de tôlerie, de mécanique, de circuits imprimés et de câblage.

Ces différents services sont en relation étroite avec ceux du CRL, collaboration qui ne s'arrête d'ailleurs pas au domaine professionnel, mais va bien plus loin; il n'est qu'à voir sur les stades de la région, des sportifs de la SO.CO.TEL défendre les couleurs de l'A.S.P.T.T. pour en être convaincu.



## LES TRANSISTORS

Quels sont ces êtres bizarres qui envahissent peu à peu ce coin du Trégor ? Le transistor, puisqu'il faut l'appeler par son nom, représente à l'heure actuelle un « Point brillant » parmi les outils de l'électronique. Utilisant les propriétés complémentaires de corps semi-conducteurs (Germanium et Silicium), il présente des qualités amplificatrices et de commutation très bonnes. Dans les limites de fréquence, de puissance et de température qui sont les siennes, le transistor est d'un usage sûr. Son encombrement réduit, sa faible consommation d'énergie et son bon rendement font que dans de multiples usages commerciaux, il supprime les lampes traditionnelles.



## LE CENTRE D'ÉTUDES MÉTÉOROLOGIQUES SPATIALES (CEMS)

Depuis 1963, la Météorologie Nationale a installé à Lannion un « Centre d'Etudes Météorologiques Spatiales ». Deux questions viennent à l'esprit, pourquoi ce Centre, pourquoi Lannion ?

L'étude de l'atmosphère, qui est la définition même de la Météorologie, s'étend à des espaces extrêmement vastes, dont la connaissance en l'état actuel des choses, ne peut être que fragmentaire. Jusqu'à ces dernières années les seuls moyens d'information étaient les observations effectuées depuis la surface terrestre jusqu'à une altitude de 20 à 30 km (ballons-sonde).

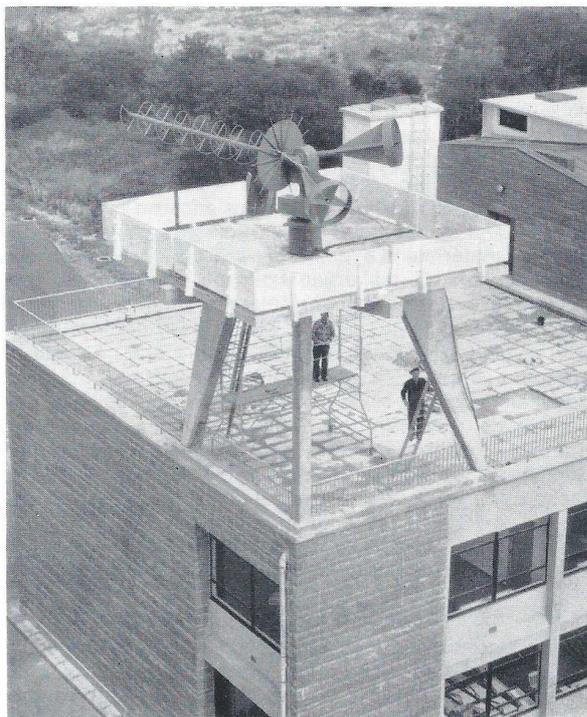
Depuis le lancement des satellites météorologiques TIROS, il est possible d'avoir une vue d'ensemble sur l'organisation des perturbations atmosphériques et la répartition des masses nuageuses sur de grandes étendues. Ce nouvel élément prend toute sa valeur là où les réseaux d'observations météorologiques habituels font défaut (océans et régions désertiques) où l'on obtient des photographies couvrant un carré d'environ 1 500 km de côté.

Divers motifs ont conduit au choix de Lannion pour l'implantation de ce Centre. L'installation matérielle dans les locaux du CRL a permis une mise en place très rapide du Centre et le 24 décembre 1963, les premières photographies émises par TIROS VIII ont été reçues à Lannion. Surtout le voisinage du CNET permet d'envisager une collaboration fructueuse dans le domaine des appareils de réception. Un groupe d'études radio-météorologiques a été créé qui a pour tâche de coordonner et de publier certains travaux d'intérêt commun à la Météorologie Nationale et au CNET. Tout récemment, la presse a beaucoup parlé du CEMS à l'occasion de la réception des images prises et transmises par le dernier satellite météorologique « Nimbus A » (voir page 18).

## LE CENTRE DE RECHERCHES DE LA CGE

Bien que de dimensions encore modestes, le Centre de Recherches de la Compagnie Générale d'Electricité (CGE), a cependant depuis quelques mois élargi son programme d'études à Lannion à partir des structures déjà en place depuis un an.

Les installations du matériel et du personnel technique ont été menées rapidement si bien qu'actuellement les études entreprises sont suffisamment avancées pour qu'on songe à faire suivre les laboratoires d'études et de recherches par des ateliers de petite fabrication, ce qui augmentera sensiblement le personnel employé au Centre. Les installations actuelles comportent trois laboratoires d'étude (circuits VHF - circuits impulsionsnels -

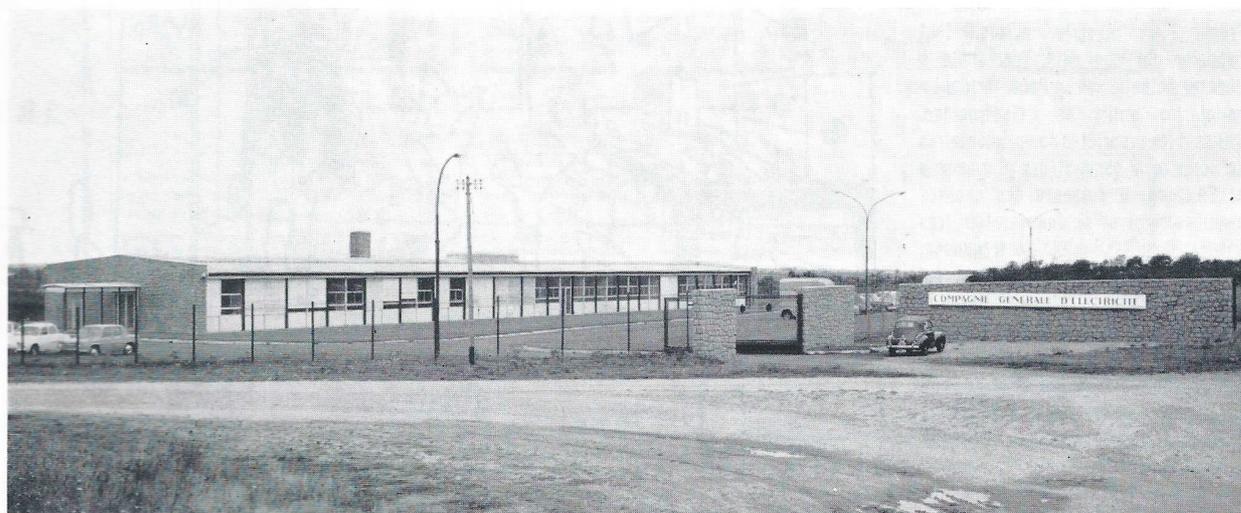


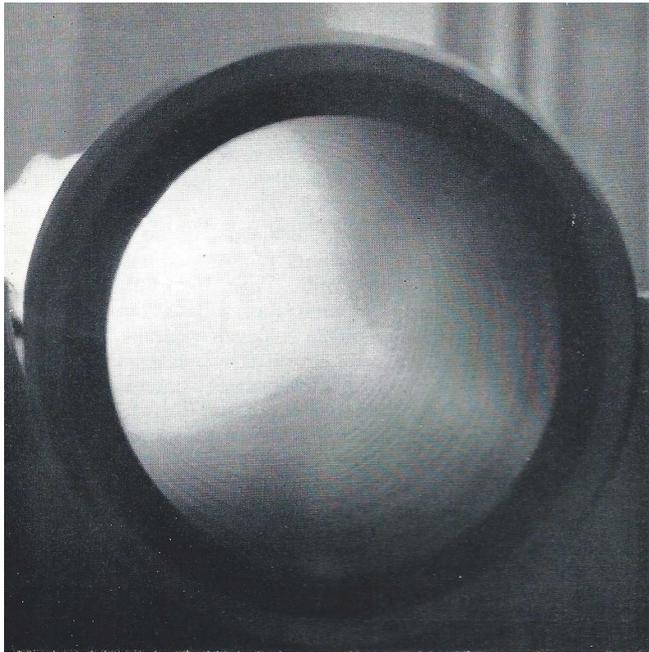
Les locaux du CEMS sont dominés par l'antenne du système A.P.T. (Automatic Picture Transmission) qui permet aux spécialistes de la Météorologie Nationale de recevoir les photographies prises par les satellites météorologiques.

antennes), un atelier de câblage et un atelier de mécanique. L'effectif du Centre se monte à 30 personnes parmi lesquelles 25 techniciens.

Il est encore trop tôt pour avancer une prévision sérieuse concernant le développement de cet ensemble. On se souviendra seulement que la CGE a acquis douze hectares de terrain à bâtir dans la zone industrielle de Lannion qu'elle compte bien utiliser.

Il reste à souhaiter que les problèmes d'implantation auxquels doivent faire face ces différents centres : logement, enseignement, promotion sociale, moyens de communications rapides, ne viennent entraver l'extension de cet ensemble appelé à faire de Lannion une capitale de l'Electronique.





Nouveau moyen de Télécommunications  
à grande capacité

## Le Guide d'Ondes circulaire

est expérimenté  
à **LANNION**

Au cours d'une récente émission « Aux frontières de l'inconnu » sur les ondes de Radio-Luxembourg, le réalisateur a pu s'étonner d'avoir vu dans l'enceinte du Centre de Recherches de Lannion, « des hommes poser, avec la précision d'une dentelière, un tuyau d'acier dans un caniveau de béton... Tout lyrisme mis à part, de quoi s'agit-il donc ?

### DE LA LIGNE AÉRIENNE AU GUIDE D'ONDES CIRCULAIRE.

Après la découverte du téléphone, il fallut résoudre le problème du transport, d'un point à un autre, de ce courant électrique modulé par la parole. On utilisa tout naturellement deux fils de cuivre cheminant côte à côte. Les lignes aériennes « sur poteaux » forment encore le décor, souvent discuté, de beaucoup de nos routes ou lignes de chemin de fer.

Plus tard, l'accroissement du trafic nécessita de multiplier les deux fils primitifs, et, la capacité des poteaux se révélant limitée, on groupa tous les fils dans un gros câble enterré, plus discret.

Utiliser une ligne téléphonique pour une seule conversation parut vite un gaspillage qu'on ne pouvait se permettre. De là sont nés tous les systèmes qui, sur deux fils, ou deux paires de fils, permettent le transport simultané d'un nombre plus ou moins élevé de conversations, tous ces signaux téléphoniques étant au préalable « empilés » en fréquence les uns sur les autres.

L'aboutissement de ces recherches est le « coaxial » grâce auquel, à l'aide de seulement deux lignes enfermées dans le même câble, on peut constituer jusqu'à 2 700 circuits longue distance de très haute qualité.

Toutes ces techniques ont en commun l'utilisation, entre les deux points que l'on veut relier, d'un support matériel pour la transmission de l'information. Parallèlement se développèrent les systèmes de « Faisceaux Hertzien » utilisant les ondes radio dirigées, de très haute fréquence, qui sont jusqu'à présent les seules installations capables de transmettre, sur de grandes distances, la Télévision. Le signal de télévision, ou le signal téléphonique *multiplex* (c'est-à-dire constitué par plusieurs voies téléphoniques « empilées » en fréquence) ne sont pas alors transmis tels quels, comme sur les câbles, mais servent à moduler la très haute fréquence utilisée comme porteuse dans le faisceau hertzien.

Ces différents procédés de transmission se révèlent dès maintenant insuffisants, eu égard à l'énorme accroissement du trafic que l'on constate d'année en année. Augmenter leur capacité est possible mais l'infrastructure devient de plus en plus lourde et le prix de revient de plus en plus élevé.

Il a donc paru indispensable d'étudier un système tout à fait nouveau, dont le principe de base était connu depuis longtemps, mais dont l'application pratique avait besoin, pour être raisonnablement envisagée, des progrès récents de la technique des hyperfréquences. Ce procédé emprunte son nom à la ligne de transmission qu'il utilise : « Le guide d'ondes circulaire ».

## LA THÉORIE DU GUIDE D'ONDES

Quand on transmet à distance de l'énergie ayant une fréquence très élevée (supérieure à quelques milliers de mégahertz) on constate que la ligne coaxiale ne convient plus, l'affaiblissement qu'elle présente étant beaucoup trop grand. On utilise alors pour « guider » l'énergie un simple tuyau métallique : le guide d'ondes. Sa section droite peut-être quelconque; en fait elle est rectangulaire ou circulaire.

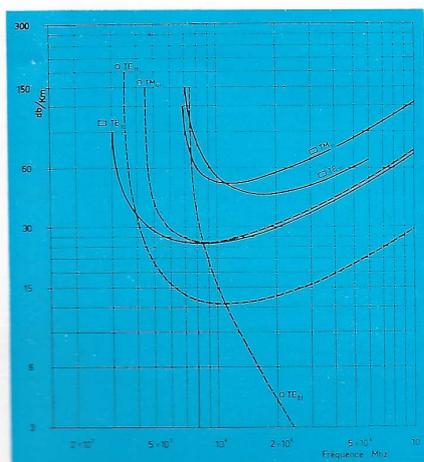
Les notions classiques d'intensité et de différence de potentiel n'étant plus valables dans ces conditions il faut utiliser directement les équations de Maxwell pour étudier le comportement de l'onde qui est transmise : on est donc amené à la considérer comme le déplacement simultané d'un champ magnétique et d'un champ électrique. Pour caractériser une telle onde, on trace, à l'intérieur du guide d'ondes, les lignes de forces de ces deux champs.

Dans la plupart des cas, un même guide peut transmettre, en même temps, plusieurs ondes de même fréquence, ayant chacune leurs propres caractéristiques donc leurs propres lignes de forces : on dit alors que chaque onde transporte l'énergie suivant un certain mode, ce mode variant d'une onde à l'autre. Il y a deux grandes familles de modes :

— **Les modes Transverse-électrique (ou T.E.)** pour lesquels les lignes de forces du champ électrique sont dans un plan de section droite de guide d'ondes;

— **Les modes Transverse-magnétique (ou T.M.)** pour lesquels les lignes de forces du champ magnétique sont dans le plan de section droite.

*Influence du mode de transmission sur l'affaiblissement dans différents guides d'ondes, circulaires ou rectangulaires. On remarquera la décroissance caractéristique du mode TE 01 en guide circulaire.*



Chaque mode T.E. ou T.M. est caractérisé par deux chiffres, suivant la forme de ses lignes de forces : par exemple T.E. 01, T.M. 11, etc...

Dans les guides d'ondes circulaires (donc à section droite circulaire), plusieurs modes peuvent en général se propager ensemble. Pour un guide donné et pour un mode donné, l'affaiblissement commence par décroître quand la fréquence s'élève, passe par un minimum puis croît à nouveau et devient très élevé aux hautes fréquences. Une seule exception est constatée : le mode circulaire T.E. 01 présente un affaiblissement qui décroît constamment quand la fréquence augmente. Ce fait, connu depuis plusieurs dizaines d'années, est la base théorique fondamentale de la transmission à grande distance par guides d'ondes circulaires (voir courbe ci-dessous).

## DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

Si on transmet de l'énergie dans un guide circulaire et selon le mode T.E. 01, la propriété que l'on vient de signaler permet de choisir l'affaiblissement aussi petit qu'on le veut, pour peu que l'on travaille à une fréquence suffisamment élevée.

En fait, le problème est complexe. L'affaiblissement dans un guide circulaire est fonction du diamètre. Plus le diamètre est grand, plus l'affaiblissement est petit. On a vu par ailleurs que plusieurs modes peuvent se propager, conjointement au mode T.E. 01. Ce phénomène est, nous l'expliquerons plus tard, très gênant. Or, plus le diamètre est élevé, plus le nombre de modes possibles (que nous appellerons « parasites ») est grand. Il faut donc, avant toute chose, faire choix d'un diamètre de compromis pour lequel l'affaiblissement n'est pas trop élevé et les modes parasites pas trop nombreux. On utilise actuellement, tant en France qu'aux U.S.A., un guide dont le diamètre intérieur est de 5 cm.

Ce choix étant fait, il faut déterminer l'affaiblissement maximum acceptable. Une perte de 3 dB/km, permettant d'espacer chaque station d'amplification d'environ 20 km semble correcte, un affaiblissement de 60 dB par section étant acceptable, compte-tenu des puissances d'émission et seuils de réception que l'on sait actuellement réaliser. Si on se reporte à la courbe ci-contre, on voit qu'une fréquence de 30 000 Mhz environ répond à cette exigence sur l'affaiblissement.

Ainsi, on peut transmettre de l'énergie à des fréquences supérieures à 30 000 Mhz en mode T.E. 01 circulaire sur de longues distances. Ces très hautes fréquences correspondent à des longueurs d'ondes millimétriques : ce n'est que depuis peu d'années que l'on peut envisager, sans trop de difficultés, des équipements travaillant à ces fréquences.

Le système empruntera ses caractéristiques à la fois à la transmission par câbles et à celle par

faisceaux hertziens. Comme pour le câble, un lien matériel existe entre les deux extrémités de la liaison, constitué par le guide. Mais le signal téléphonique multiplex (ou de télévision) n'est pas transmis tel quel en guide. Comme pour les faisceaux hertziens il module la porteuse hyperfréquence.

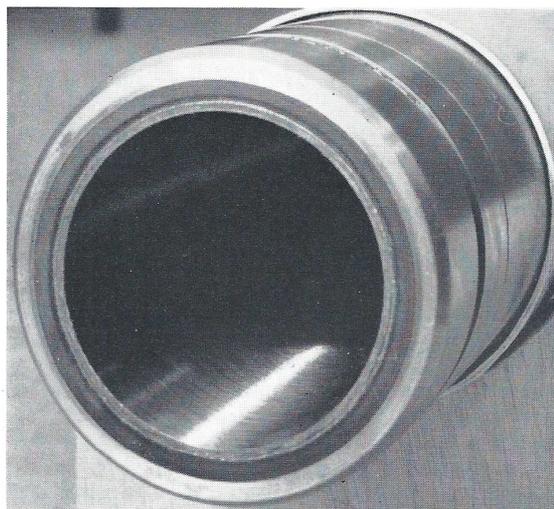
En quelques lignes on vient d'évoquer le schéma d'une liaison par guide d'ondes, mais aussi ses difficultés. Réaliser le lien matériel, c'est-à-dire le guide (ligne droite et coudés), moduler la porteuse hyperfréquence constituent en effet des problèmes très vastes que nous allons brièvement évoquer.

### COMME UN EMPILEMENT DE RONDELLES

Le guide théorique circulaire est un cylindre géométrique parfait, de résistance nulle. Dans la pratique on est, hélas, loin de cet idéal : les tuyaux, en cuivre, sont certes bons conducteurs mais facilement déformables; la section droite n'est pas un cercle parfait et comment connecter deux longueurs successives pour qu'elles aient exactement le même axe géométrique ?

Ces imperfections réagissent sur la structure de l'onde transmise. En admettant, ce qui est déjà un problème ardu, que l'on ait « lancé » dans le guide un mode T.E. 01 parfaitement pur (c'est-à-dire dont tous les modes parasites sont exclus) chaque imperfection dans la géométrie du guide aura pour effet la transformation du mode T.E. 01 en mode parasite. Cette conversion de mode ne serait pas tragique si elle n'introduisait qu'un supplément d'affaiblissement dû à l'énergie perdue dans le mode parasite (qui n'est pas forcément élevée). Mais à l'imperfection géométrique suivante, le mode parasite se retransforme en un mode T.E. 01 qui n'est plus en phase avec le mode T.E. 01 original (car chaque mode a une vitesse de propagation différente). On a ainsi une distorsion du signal qui devient très vite catastrophique, c'est ce que l'on nomme le phénomène de « conversion-reconversion de modes ».

Pour éviter cette conversion-reconversion de modes, il faut filtrer les modes parasites pour les éliminer. On est aidé dans cette recherche par la structure même du mode T.E. 01. En effet le champ magnétique, pour une onde T.E. 01, est situé dans un plan passant par l'axe du cylindre. Le courant dans les parois du guide, perpendiculaire au champ magnétique, est donc entièrement dans un plan de section droite du cylindre qui constitue le guide. Le mode T.E. 01 peut donc se propager dans un guide dont la paroi n'a pas de conductibilité axiale, constitué par exemple par l'empilement de rondelles alternativement conductrices et isolantes. Il est le seul à pouvoir se propager dans un tel guide - (les modes T.E. 0n le peuvent aussi mais ne sont pas les plus gênants). A partir de cette constata-



Le guide d'ondes circulaire hélicoïdal de la liaison de Lannion. Sous la lumière irisée, on devine les enroulements du fil de cuivre conducteur.

tation on a réalisé des filtres de modes qui améliorent notablement la transmission d'un signal.

L'idéal restait la réalisation d'un guide qui soit continuellement filtrant. Il était impossible d'empiler des rondelles sur des kilomètres : on réalisa alors la paroi intérieure du guide avec un fil de cuivre isolé, bobiné en hélice. Une telle structure, pour le courant qui circule dans les parois du guide, est à peu près identique à celle constituée par l'empilement de rondelles. Le procédé de fabrication est le suivant : un mandrin de précision est monté sur tour entre pointes, un fil de cuivre émaillé est enroulé en hélice sur le mandrin. On enroule ensuite des gaines en fibre de verre puis on enfle le tout dans le manchon métallique de protection en acier. Une résine époxyde est injectée entre la fibre de verre et la gaine d'acier. Il n'y a plus ensuite qu'à extraire le mandrin pour avoir un élément de guide qui prend alors le nom de *guide circulaire hélicoïdal*.

Ce type de guide élimine presque complètement les modes parasites gênants et son affaiblissement est très proche de l'affaiblissement théorique. Il équipe actuellement la liaison expérimentale de Lannion et c'est grâce à sa mise au point que l'on peut envisager avec confiance la réalisation de liaisons réelles à grande distance en guide circulaire.

Une difficulté reste : la grande rigidité de l'enveloppe d'acier. On pense pouvoir la remplacer, quand cela sera nécessaire, par une armature articulée beaucoup plus souple.

### UN PROBLÈME : LES COUDES

Une liaison par guides d'ondes, même posée le long d'autoroutes, devra forcément « tourner ». Tant qu'il s'agit de très grands rayons de courbure (supérieurs à 500 mètres), les guides à armature souple dont on vient de parler conviennent très

bien. Une étude a montré que, pour un diamètre de guide donné, il existe un rayon de courbure optimum pour lequel l'affaiblissement est raisonnable. Ce rayon de courbure optimum est d'autant plus faible que le diamètre du guide est plus petit (voir figure ci-dessous). Cela permet la réalisation de coudes. Quand on connaît le rayon de courbure, on détermine le diamètre le meilleur à donner au guide et on réalise le coude, soit à l'aide de guides à armatures souples, soit avec un empilement de rondelles isolantes et conductrices de forme prismatique. On se raccorde au guide de diamètre 5 cm avec des transitions coniques.

Deux essais ont été faits sur la liaison de Lannion. Le premier emploie un guide souple de diamètre 2,5 cm courbé avec un rayon de 10 mètres. Le deuxième emploie des coudes « à rondelles » de diamètre 1,7 cm, présentant un rayon de courbure de 1 mètre et reliés entre eux par des éléments droits (photo ci-contre). L'affaiblissement quoique assez élevé est acceptable, mais on sait peu de choses encore sur le comportement de tels coudes en fréquence et le problème est délicat à résoudre.

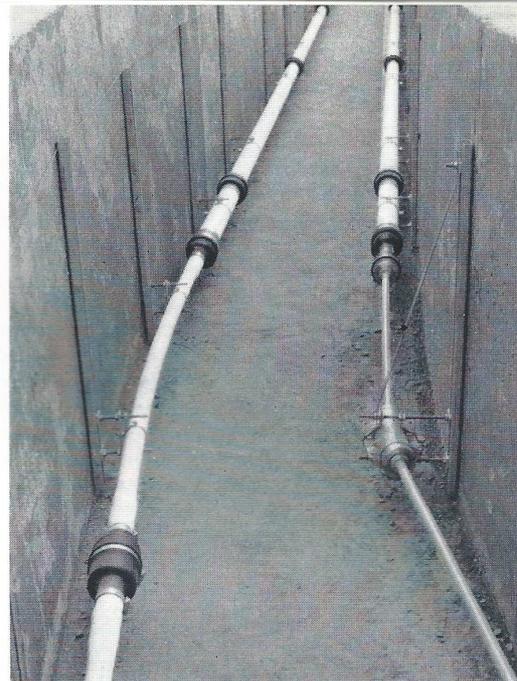
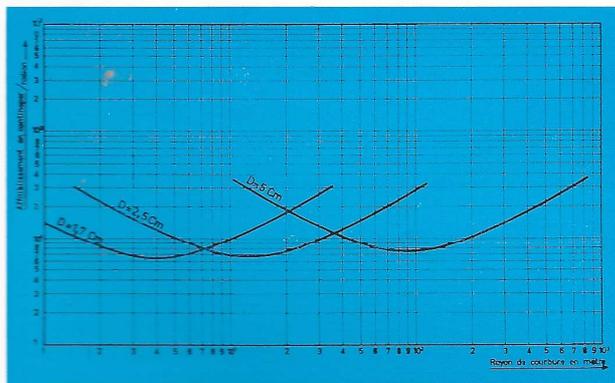
D'autres procédés peuvent être utilisés. Citons par exemple :

- les coudes à miroirs utilisant les propriétés quasi-optiques des ondes hyperfréquences;
- les coudes obtenus par torsion d'un guide droit de faible diamètre (en restant en dessous des limites d'élasticité de l'enveloppe d'acier).

#### COMMENT EFFECTUER LA MODULATION

Transmettre dans de bonnes conditions une onde hyperfréquence ne servirait à rien si elle ne transportait pas d'information. Or le système des guides d'ondes circulaires est intéressant parce que précisément on peut grâce à lui, transporter beaucoup plus d'information qu'avec les faisceaux hertziens ou les câbles coaxiaux.

*Affaiblissement au passage des coudes en fonction du rayon de courbure. La valeur de D représente le diamètre des différents guides utilisés.*



*Ces deux coudes différents ont été réalisés sur le guide expérimental de Lannion.*

*A gauche : guide souple de diamètre 2,5 cm, ayant un rayon de courbure de 10 m.*

*A droite : coude à rondelles de diamètre 1,7 cm, ayant un rayon de courbure de 1 m.*

30 000 MHz est une fréquence minimum. On peut, sans inconvénient, choisir des fréquences beaucoup plus élevées et les transmettre sur le même guide (sous réserve de savoir faire des aiguillages et des filtres appropriés : ce qui ne devrait pas poser de problèmes trop graves). Des fréquences porteuses aussi élevées que 100 000 à 120 000 MHz peuvent être envisagées. Ainsi, sur un même guide comme support de la transmission, on pourra acheminer un nombre considérable de voies téléphoniques et de signaux de télévision. On a pu parler sans exagération de 100 000 voies téléphoniques.

Ces chiffres montrent tout l'intérêt, pour l'avenir, du guide d'ondes circulaire. Le gros problème est la modulation par les signaux multiplex téléphoniques, ou par les signaux de télévision, de l'onde hyperfréquence. Deux systèmes peuvent être envisagés.

#### LA MODULATION DE FRÉQUENCE

C'est le système classique des faisceaux hertziens. Sur les courtes distances en guide d'ondes, il est certainement valable. Sur les très longues distances, les phénomènes de conversion-reconversion de modes, bien que très atténués par le guide hélicoïdal, risquent d'introduire des distorsions incompatibles, en modulation de fréquence, avec une bonne qualité de transmission. Aussi a-t-on songé à employer de préférence un système de modulation qui permette, quand on le désire, de régénérer le signal, c'est-à-dire de lui faire perdre

le souvenir de tout le bruit qu'il a pu accumuler sur la section précédente. C'est le deuxième système :

#### LA MODULATION D'IMPULSIONS CODÉES

Dans ce système, on ne transmet pas tout le signal mais seulement sa valeur à des instants récurrents (échantillonnage). La fréquence d'échantillonnage doit être au moins le double de la fréquence maximum du signal à transmettre (théorème de Shannon). Cette valeur du signal à des instants précis est codée, c'est-à-dire transformée en une suite d'impulsions 0 ou 1 qui représente la valeur de l'échantillon de signal en système binaire.

Ce sont ces impulsions qui modulent par tout ou rien la porteuse hyperfréquence. L'intérêt d'un tel système est énorme : à la réception après un trajet de 20 ou 30 kilomètres en guide, on ne se préoccupera pas de mesurer exactement l'amplitude du signal reçu, mais de savoir si l'impulsion est présente (et son amplitude est 1) ou si elle est absente (et son amplitude est 0) : ce qui est beaucoup plus simple. On sait alors, dans un « régénérateur », reconstituer la suite des impulsions nettoyées de tous les bruits accumulés dans la ligne de transmission, puis, à l'aide d'un décodeur, restituer le signal multiplex ou de télévision lui-même. La seule cause d'erreurs, donc de distorsion du signal, est une mauvaise interprétation de la présence ou de l'absence d'une impulsion. On sait rendre le pourcentage de telles erreurs très faible.

Justifions l'énorme capacité des guides d'ondes circulaires.

#### Transmission de Télévision

La fréquence maximum du signal est (819 lignes) : 10 MHz, fréquence d'échantillonnage : 20 MHz. Le code doit être à 5 moments (c'est-à-dire que l'amplitude du signal échantillonné est repré-

sentée par un nombre binaire de 5 chiffres). La fréquence de répétition est donc :  $20 \times 5$  soit 100 MHz. On peut facilement, sur une porteuse à 30 000 MHz ou plus, transmettre un signal ayant cette largeur de bande.

#### Transmission téléphonique

Prenons un signal multiplex de 1 000 voies téléphoniques. La fréquence maximum est : 4,25 MHz, fréquence d'échantillonnage  $4,25 \times 2$  soit 8,5 MHz, code à 8 moments. La fréquence de répétition des impulsions est de  $8 \times 8,5$ , soit 68 MHz. Là encore la transmission sur des porteuses espacées de 500 MHz est possible. Entre 30 000 et 120 000 MHz, on dispose donc de 180 porteuses. En système 4 fils (une porteuse pour chaque sens de transmission) on peut donc acheminer dans les deux sens 90 000 voies téléphoniques dans un même guide d'ondes  $\left( \frac{180 \times 1\,000}{2} \right)$

#### LA LIAISON EXPÉRIMENTALE DE LANNION

Pour tester les guides hélicoïdaux actuellement fabriqués en France, ainsi que les coudes en guide et plus tard les codeurs et décodeurs, une liaison expérimentale a été construite à la fin de 1963, sur le terrain du CNET à Lannion.

Le guide utilisé est celui décrit précédemment. La liaison présente deux coudes dont on a aussi parlé. Afin de pouvoir facilement intervenir sur le guide, il n'a pas été posé en pleine terre mais dans un caniveau de béton accessible en tous les points et qui relie deux laboratoires où peuvent être faites les mesures. La longueur du caniveau est de 700 mètres. Afin d'augmenter la longueur de la liaison, deux guides sont posés côte à côte. On a ainsi 1 400 mètres de guides.

*Souligné par le pointillé blanc, le tracé de la liaison expérimentale de Lannion.*



Les équipements d'extrémités permettent de simuler une liaison complète avec : émetteur; station intermédiaire de réception, régénération et réémission; récepteur. Ces équipements permettent de tester un codeur délivrant des impulsions ayant 68 MHz comme fréquence de répétition (correspondant à un signal multiplex de 1 000 voies téléphoniques). La porteuse hyperfréquence est de 35 000 MHz (longueur d'onde 8,6 mm). Dans la station intermédiaire, la régénération se fait à une fréquence intermédiaire de 2 900 MHz.

Les premières mesures ont portées sur l'affaiblissement du guide en ligne droite. Une valeur de 3 dB/km a été trouvée à 35 000 MHz ce qui est proche de la valeur théorique. On envisage maintenant, outre les mesures avec codeur et décodeur, de faire des essais à des fréquences plus élevées (70 000 MHz).

### RENTABLE A PARTIR DE 50 000 VOIES TÉLÉPHONIQUES

Après ce rapide exposé sur la transmission par guides d'ondes circulaires, quelles perspectives d'avenir peut-on dégager ? Si les résultats des recherches entreprises sont encourageants, tous les problèmes ne sont pas résolus. Citons notamment : le franchissement des coudes, le filtrage et l'aiguillage des différentes porteuses hyperfréquences, la transformation du signal multiplex ou de télévision en un signal codé puis le décodage.

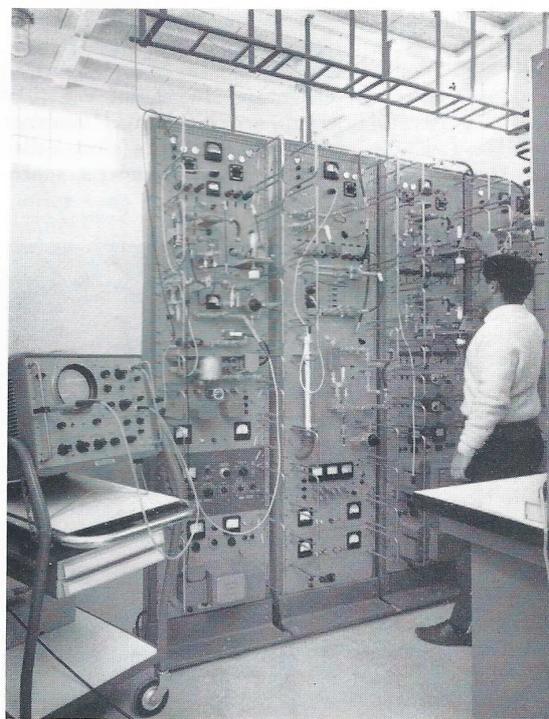
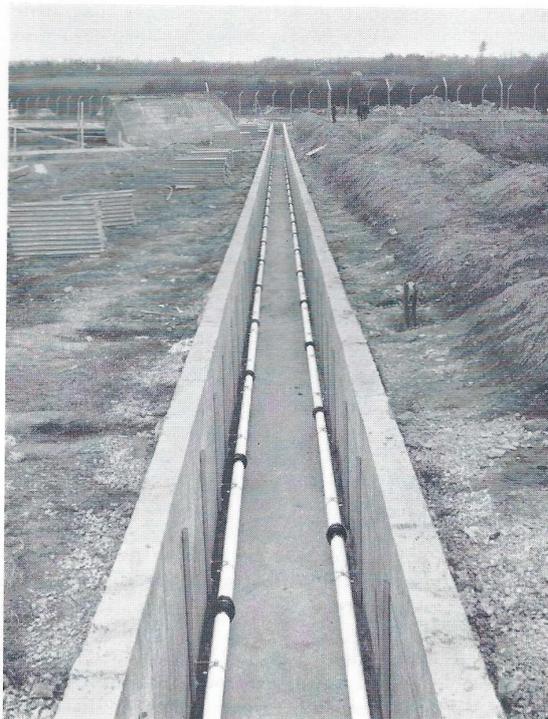
Toutefois, pour chacun de ces problèmes, les études sont en cours et doivent aboutir. Utiliser actuellement le guide d'ondes, compte tenu des besoins de l'exploitation (tant en téléphonie qu'en télévision) serait aussi très onéreux car le système n'est rentable que pour un nombre de voies téléphoniques très élevé (supérieur à 50 000 par exemple). On n'en est pas encore là, même sur les artères les plus chargées. Et pourtant, ne pouvait-on en dire autant du câble coaxial en 1935 ?

L'accroissement continu du trafic, l'automatisation du téléphone interurbain, l'extension de la télévision, l'essor des transmissions de données à grande distance, etc., laissent prévoir raisonnablement que la nécessité de liaisons par guides d'ondes circulaires hélicoïdaux sera très réelle dans un avenir relativement proche - de 10 ou 15 ans.

M. POPOT,  
Ing. Téléc., CNET-Lannion.

Ci-dessus : Les deux guides posés dans leur caniveau.  
Les éléments longs d'environ 3 m sont raccordés entre eux par des joints étanches.

Ci-contre : Equipements d'extrémité de la liaison de Lannion (vue avant).



# DE 1959 A 1964

## LES GRANDES DATES DU CNET

### A LANNION



*Ci-dessus, l'état des travaux du Centre de Recherches de Lannion, en Septembre 1960.*

*Ci-contre, le CRL à la date du 12 Mai 1964.*

A ce jour, l'ensemble du personnel du Centre National d'Études des Télécommunications compte 600 personnes. Cette « migration » ne s'est pas produite en un jour et quelques dates marquantes jalonnent déjà la courte existence de notre centre de Lannion.

#### **LES DÉCISIONS DE PRINCIPE**

Tout commença le 30 juin 1955, par un décret qui instituait une procédure visant à favoriser la décentralisation des Etablissements Publics. Une commission présidée par M. SURLEAU, Conseiller d'Etat, est chargée de faire l'inventaire des services d'Etat susceptibles de faire l'objet d'une décentralisation. Le cas du CNET est examiné le 27 février 1957 par ce comité qui émet le vœu que soient implantés, dans une région de province à déterminer par la Direction du CNET, des éléments attractifs de cet établissement. Ce vœu aboutit à une décision de principe de la Présidence du Conseil en date du 20 décembre 1958.

#### **LES « PIONNIERS »**

Le mois de mars 1959 voit s'installer sur l'aérodrome de Lannion-Servel les premiers éléments du département « Essais en Vol ». Cet aérodrome est progressivement remis en état et permet, avec beaucoup moins de



sujétions qu'à Issy-les-Moulineaux, de mettre en place les moyens aéronautiques nécessaires aux essais radioélectriques.

Cet essai se révélant fructueux, le 19 mai 1960, le Ministre des Postes et Télécommunications, M. MAURICE-BOKANOWSKI vient poser la première pierre des futurs laboratoires du CNET qui seront construits à proximité de la zone industrielle de Lannion. A partir de septembre 1961, les agents du CNET s'y installent et, en mars 1962, ils seront regroupés en une nouvelle unité du CNET : le Centre de Recherches de Lannion (CRL).

#### **PLEUMEUR - BODOU**

D'octobre 1961 jusqu'à la fin du mois de juin 1962, c'est l'aventure de Pleumeur-Bodou et une extension qui n'était pas prévue au programme du CNET à Lannion. Dans la lande balayée par les vents d'un hiver particulièrement rigoureux, ouvriers et ingénieurs de toutes corporations construisent « contre la montre » la Station de Télécommunications Spatiales destinée à recevoir les images transmises par le satellite TELSTAR. Quand ce dernier est lancé le 10 juillet 1962, tout est prêt, et le 11 juillet 1962, à 0 h 47, la première image de télévision transmise d'Andover (USA), et relayée par Telstar, apparaît sur les écrans de Pleumeur-Bodou. Le 19



Un hélicoptère du CNET aide à poser l'antenne du Centre Météorologique (CEMS).

octobre 1962, le Général DE GAULLE, Président de la République, accompagné de M. MARETTE, Ministre des Postes et Télécommunications, de M. MAURICE-

BOKANOWSKI, Ministre de l'Industrie et du Commerce, et de M. PALEWSKI, Ministre d'Etat chargé de la Recherche Scientifique, inaugure la Station de Pleumeur-Bodou.

### LE CENTRE DE RECHERCHES DE LANNION

En mai 1963, la construction des bâtiments du centre principal du CRL est terminée et les services sont transférés dans leurs locaux actuels (Bâtiments A et B). L'ancienne adresse du CRL « Route de Perros-Guirec » fait place à « Route de Trégastel ». Ce transfert permet en outre une extension des services de la SO.CO.TEL dans les locaux quittés par le CRL (Bâtiment C2). En septembre 1963, des locaux du CRL sont mis à la disposition de la Météorologie Nationale qui y installe son « Centre d'Etudes Météorologiques Spatiales ». Le 24 septembre 1963, les installations de ce centre permettent la réception des photographies prises par le satellite météorologique TIROS VIII.

Le 28 octobre 1963, M. MARETTE, Ministre des Postes et Télécommunications, inaugure les laboratoires du CRL. Actuellement, ces laboratoires regroupent la grande majorité du personnel du CNET à Lannion. En outre, le commencement de construction de nouveaux laboratoires en octobre 1964, laisse bien augurer du développement futur de cet ensemble.

## LE PROBLÈME DE BRIDGE

de François TALLEGAS

Depuis déjà plus d'un an les joueurs de bridge et d'échecs de la région de Lannion se réunissent tous les vendredis à 20 h. 30 au CRL, route de Trégastel. De plus un tournoi de bridge doté de prix est organisé le dernier vendredi de chaque mois.

Voici une donne jouée lors d'un de ces tournois. Nord et Sud ont terminé les enchères à 6 cœurs. Après l'entame du 2 T, comment Sud doit-il jouer pour gagner le contrat de 6 cœurs contre toute défense ? Quelle est la couleur qui aurait dû être jouée par Ouest à l'entame pour faire chuter le contrat ?

(Solution page 22)

♠ R 7 4  
♥ D V  
♦ V 7 2  
♣ A R 9 7 4

♠ D V 8 6  
♥ 8 5 4  
♦ 10 9 8 6 5  
♣ 2

NORD  
OUEST EST  
SUD

♠ 10  
♥ 7 2  
♦ R D 4 3  
♣ D V 10 6 5 3

♠ A 9 5 3 2  
♥ A R 10 9 6 3  
♦ A  
♣ 8

# CRÉÉ POUR VOUS

## LE COMITÉ DES ŒUVRES SOCIALES

### EST A VOTRE SERVICE

**Au hasard des couloirs du CNET, on entend de plus en plus parler de « Commissions » diverses qui s'occupent de questions précises ayant trait à la vie sociale du Centre. Ces « Commissions » sont l'élément le plus dynamique du « Comité des Œuvres Sociales du CNET-Lannion ».**

#### UNE COMMISSION DES SPORTS BIEN RODÉE

Ayant à sa tête M. CHARRA et comme secrétaire M. GERAULT, la Commission des Sports créée le 19 mars 1963, présentait le 19 juin 1963 un bilan déjà éloquent : création effective d'une Société Omnisport ASPTT-CNET-Lannion qui, avec ses 429 adhérents, fait déjà parler d'elle dans les compétitions régionales. Parmi ses différentes sections, celle de tennis (Président M. NIZERY) est particulièrement dynamique et son activité peut être résumée par le simple énoncé de son effectif : 250 pratiquants tant du CNET d'ailleurs que de la région de Lannion.

Une autre Commission, présidée par M. PINET, se préoccupe de l'organisation de fêtes en collaboration avec les différents Comités des Fêtes des communes avoisinantes. La bibliothèque des Loisirs, installée au premier étage du Bâtiment A, fait l'objet d'une Commission dirigée par Madame FERRIEU.

Toutes ces commissions ont pour but d'étudier une question importante à laquelle le Comité des Œuvres Sociales est susceptible de trouver une solution. Leur rôle est le plus souvent provisoire mais peut être habituel (Bibliothèque des Loisirs).

#### L'ORGANISATION DU COMITÉ

Un Comité d'honneur, un Conseil d'Administration, un Bureau et des Commissions constituent l'entreprise qu'est en fait le Comité des Œuvres Sociales.

Le Comité d'Honneur, présidé par M. Pierre MARZIN, Directeur du CNET, groupe des personnalités : M. Charles-Hervé COTTEN, Secrétaire Général du CNET, cinq Ingénieurs Généraux (ou Ingénieurs en Chef), quatre Directeurs Départementaux, qui apportent caution morale, conseils et appuis à l'entreprise.

Le Conseil d'Administration est l'organe de délibération du Comité. Il inclut à la fois le Directeur du CNET-Lannion M. LIBOIS qui en est le Président, les Chefs de Département et de service ainsi que des représentants des différentes catégories du personnel. Il est réuni au moins une fois par trimestre et chaque fois qu'une question importante le nécessite.

Un bureau enfin est chargé de régler les affaires courantes. Ses membres sont élus par le Conseil, sauf le Président et les deux Vice-Présidents qui sont désignés. Le secrétaire de ce bureau dont le rôle est très important est actuellement M. DELPEY. Un conseiller

technique enfin, M. ANDRÉ, apporte son expérience à ce bureau en ce qui concerne particulièrement les questions de compétence.

Les diverses commissions enfin, dont le rôle a été souligné ci-dessus, sont créées par le Conseil d'Administration et peuvent faire appel au concours de spécialistes étrangers au Comité pour un travail plus efficace.

#### LES MOYENS D'ACTION

Pour mener à bien la mission sociale qui est la sienne, le Comité a besoin des habituels moyens financiers; mais il a aussi besoin de collaborateurs de bonne volonté qui s'intéressent à ces tâches et y participent de façon efficace. C'est à ces conditions seulement que le Comité pourra atteindre son objectif qui est, ainsi que l'indiquent ses statuts : « *coordonner et développer les activités à caractère social en faveur du personnel du CNET-Lannion.* »

*La bibliothèque des loisirs (pièce n° 110-A au CRL) met un choix important d'ouvrages de tous genres à la disposition du personnel.*



# PROMENADES

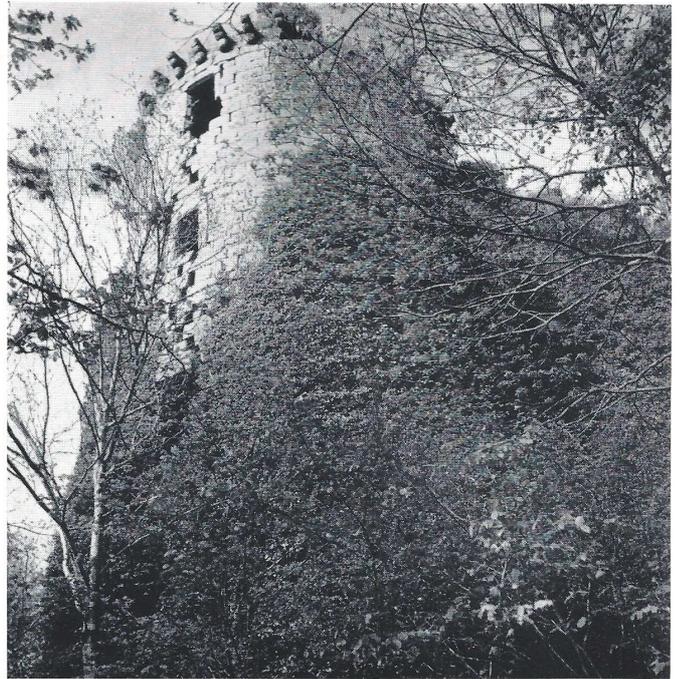
## En remontant la Vallée du Léguer !

L'amateur de promenades et de petites excursions est, bien entendu, attiré par la côte et ses rochers. Mais il existe, aux environs immédiats de Lannion quantité de sites pittoresques. La vallée du Léguer est à ce point de vue inépuisable. Aucune voie carrossable ne suit le fond de cette vallée étroite et boisée, aussi l'automobiliste devra emprunter les petites routes transversales qui joignent les artères Lannion-Guingamp et Lannion-Plouaret.

La transversale la plus proche de Lannion est celle qui descend de Buhulien, traverse le Léguer au « Pont des Iles » et remonte vers Ploubezre. La descente offre une jolie vue sur la vallée. Sur la rive gauche, au sommet de la côte, se dressent les ruines du château de Coat-Frec. Un petit écriteau indique le sentier qui va de la ferme de Coat-Frec, située au bord de la route, au château. La végétation a si bien envahi les ruines qu'on ne les découvre qu'au moment où l'on arrive tout près. La forêt cache la vallée que la forteresse surveillait autrefois. La partie la mieux conservée du château est la tour d'angle Sud-Ouest, encore imposante malgré une lézarde. On peut facilement pénétrer à l'intérieur de cette tour et admirer les baies et les cheminées - un escalier en colimaçon ne permet pas de monter plus haut que le premier étage. Le lierre a complètement recouvert le bas de la tour et le rempart attenant.

Construit au XV<sup>e</sup> siècle, le château eut quelque importance militaire dans la guerre entre ligueurs et partisans d'Henri IV; il servit un moment de repaire à un gentilhomme pillard, puis fut détruit par les partisans d'Henri IV, désireux de concentrer leur dispositif sans livrer de point fort aux ligueurs.

Le touriste piéton (espèce devenue rare) pourra aller à Coat-Frec par le chemin qui quitte l'ancienne route de Plouaret au niveau de la sous-station électrique, passe derrière le château de Coatillou,



*Cette tour d'angle du château de COAT-FREC a encore fière allure malgré ses lézardes.*

et rejoint une petite route qui aboutit elle-même à la transversale Buhulien-Ploubezre, tout près de Coat-Frec.

Une autre petite route pittoresque quitte la grand-route Lannion-Plouaret peu après la sortie de Ploubezre et serpente entre deux talus jusqu'au Léguer, puis remonte jusqu'à Kerjean. De Kerjean, un chemin permet de gagner une hauteur bien dégagée, d'où l'on découvre non seulement la vallée, mais tout le pays environnant. Sur l'autre flanc de la vallée, juste en face, se trouve la chapelle de Kerfons, qui contient les sépultures des anciens seigneurs de Tonquedec. Kerfons est d'un accès facile à partir de la route de Plouaret, le même itinéraire mène au château de Tonquedec, situé lui aussi sur une hauteur dominant la vallée. Ses ruines sont très impressionnantes, et trop célèbres pour qu'il soit utile d'en parler ici.

Le Léguer était autrefois une voie de pénétration dans le pays, et était particulièrement bien gardé : quelques kilomètres en amont de Tonquedec, nous trouvons encore deux châteaux : Kergrist et Runfau, dont il ne reste qu'une butte dominant la vallée et une vieille chapelle.

*Pierre FRITZ*

### LA « MONDOVISION »

Ambiance des grandes premières le 16 avril 1964, à la Station de Pleumeur-Bodou, pour l'établissement de la première liaison de télévision JAPON-FRANCE, ou plutôt Ibaraki-Pleumeur-Bodou. Des essais techniques ont préparé la liaison et démontré le bon fonctionnement des nouveaux équipements nécessaires à ce genre d'exploitation. Les techniciens se trouvent toutefois devant une situation inhabituelle. On sait que le satellite Telstar II qui sert à cette liaison appartient aux BELL-Laboratories qui, de la Station d'Andover (U.S.A.), procèdent eux-mêmes à la mise sous tension et à l'arrêt des équipements de télécommunications du satellite. Ces opérations sont particulièrement importantes quand on sait que ses batteries d'alimentation en énergie solaire ne permettent, sous peine de détérioration définitive, qu'un fonctionnement limité durant chaque révolution. Il se trouve que Telstar II n'est jamais en visibilité simultanée des trois Stations intéressées : Ibaraki, Pleumeur-Bodou et Andover. Dans cette liaison donc, il appartenait à nos techniciens d'« allumer » et d'« éteindre » eux-mêmes le satellite. L'opération a été une réussite complète et la transmission de ce programme sur le réseau Eurovision a permis à tous les Européens d'apprécier en direct la beauté éternelle du lointain Japon.

### SOCRATE : UN LANNIONAIS

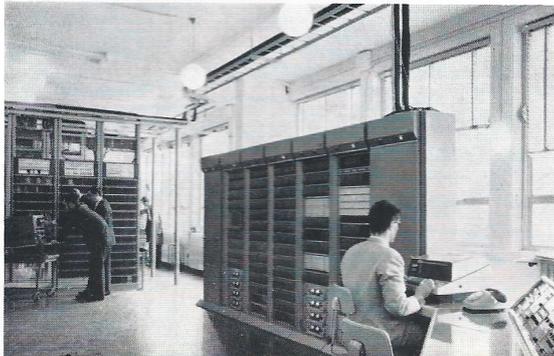
Le central semi-électronique SOCRATE transféré d'Issy-les-Moulineaux, a été remonté et remis en marche depuis le début de l'année au CRL (bât. B). Il prendra place dans le centre de commutation électronique avec le central électronique ARISTOTE. Ce centre de commutation servira d'autocommutateur intérieur à l'usage du CRL et sera considéré comme un centre de groupement par le central de Lannion.

Le Central SOCRATE comprend :

- un multienregistreur, calculateur spécialisé à programme enregistré qui assure les fonctions de commande;
- un réseau de connexion utilisant des commutateurs Crossbar CP 400;
- des organes logiques associés au réseau de connexion et chargés d'effectuer les recherches d'itinéraires.

Actuellement, SOCRATE est équipé pour le raccordement de 400 abonnés. Sa capacité sera portée à 600 abonnés vers la fin de l'année. En outre, pour des raisons de sécurité, le doublement du multienregistreur est prévu.

*Vue générale de SOCRATE. De droite à gauche : pupitre de commande, multienregistreur, réseau de connexion.*



*Le Fuji-Yama sur nos écrans.*

Il n'est qu'à écouter les propos admiratifs de ceux qui y travaillent pour être persuadé que SOCRATE supprimera toutes les causes de la « Téléphonophobie ».

### BIENTOT A LANNION : LA SAT

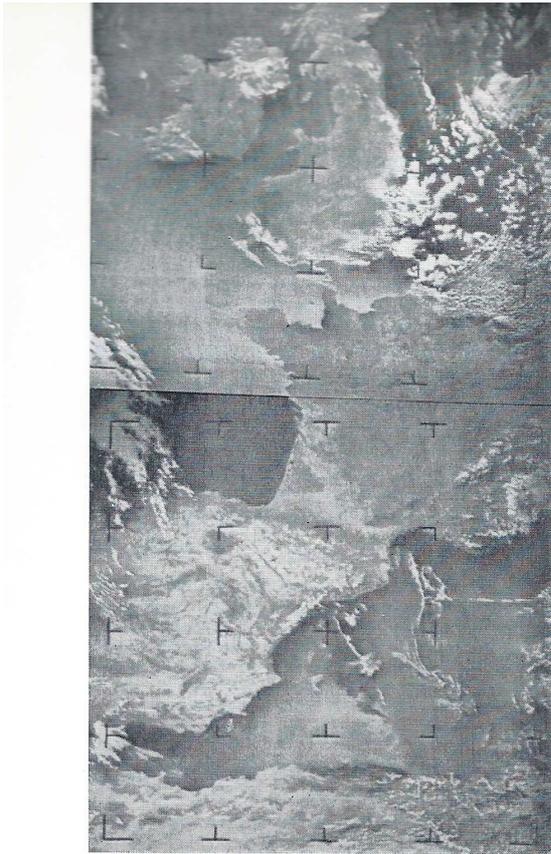
A l'heure où nous mettons sous presse, les premiers travaux d'implantation d'une nouvelle usine, appartenant à la Société Anonyme de Télécommunications (SAT), ont commencé à Lannion.

La SAT fait partie d'un important groupe industriel avec la C.S.E.E. (Compagnie des Signaux et d'Entreprises Electriques) et la S.A.G.E.M. (Société d'Applications Générales d'Electricité et de Mécanique). Ses laboratoires et ateliers disposent déjà de plus de 40 000 m<sup>2</sup> répartis entre deux établissements à Paris, un à Montluçon, un à Riom et enfin un autre en construction à Dourdan (Seine-et-Oise). L'instrument de ses réalisations nouvelles, la SAT le trouvera dans sa future usine de Lannion. Construits sur cinq hectares de la zone industrielle, les bâtiments de la SAT représenteront une superficie couverte totale de 15 000 m<sup>2</sup>. Le début des travaux de terrassement en septembre permet d'espérer qu'une première tranche de réalisation (3 000 m<sup>2</sup>) sera terminée avant l'été 1965. Cette tranche d'équipement, estime la SAT, est susceptible - à elle seule - de procurer une centaine de postes de travail qui seront pourvus au fur et à mesure que les ateliers de fabrication seront installés. Il ne s'agit ici que d'un démarrage, l'usine complètement achevée pouvant occuper de 800 à 1 000 personnes.

### UN ENSEMBLE MODERNE ET AGRÉABLE

L'usine se trouvera en bordure Ouest du Centre de Recherches du CNET à Lannion. Elle abritera des ateliers et des laboratoires de mise au point et de contrôle des fabrications.

Conçue par J.-P. et J. Chauliat, architectes DPLG, de Paris, elle comprendra trois corps principaux de bâtiments, largement espacés et reliés entre eux par des sheds. L'ensemble dessine sur le terrain plus large que long, une sorte de grecque. Chaque corps de bâtiment comporte un étage monté sur rez-de-chaussée; des galeries, facilitant la manutention du matériel, joignent les corps de bâtiment entre eux. D'allure très moderne, avec de grandes baies vitrées, les bâtiments baignent dans l'air et la lumière. Dans les espaces libres de constructions, des jardins intérieurs sont prévus qui contribueront, à accroître l'harmonie du cadre de travail offert au personnel.



Ce montage photographique a été réalisé à partir de deux photos reçues à Lannion depuis NIMBUS-A, le 31 août 1964. C'est la première fois qu'une carte de France est « photographiée ».

La première tranche de travaux intéresse le corps principal de bâtiments situé vers l'entrée de l'usine, qui se fera par la route centrale de la zone industrielle. Dans ce bâtiment seront installés les premières chaînes de fabrication et les locaux du service social, portés d'emblée à leur importance finale. Des aménagements annexes : parking pour voitures et maison de gardien seront exécutés. Ainsi, dès l'été 1965, la façade de l'usine, vue de la route centrale, pourra être considérée comme acquise dans l'essentiel.

#### DES POSTES S'OFFRENT A LA MAIN-D'ŒUVRE FÉMININE

Dès la fin des premières installations, des postes de travail seront offerts, couvrant toute la gamme des catégories d'emploi. Il sera fait appel en grande partie à la main-d'œuvre féminine, notamment dans les ateliers de fabrication.

L'expérience de la Société Anonyme de Télécommunications dans ses autres usines a en effet montré que la main-d'œuvre féminine présente des qualités de minutie et de soin dans l'exécution qui s'accordent heureusement avec les besoins de l'électronique moderne. De plus, la nature particulière du travail nécessite une formation qui s'acquiert dans l'usine même. Elle permet ainsi l'emploi d'un personnel non spécialisé à l'origine, aussi bien que la reconversion aisée de celui qui, initialement, se destinait à d'autres tâches. Enfin les conditions de la fabrication, dans le silence et la propreté, conviennent bien au personnel féminin.

Dans les laboratoires de contrôle de la fabrication, dans les services de développement et de mise au point industrielle, des techniciens et des ingénieurs trouveront des postes intéressants. C'est donc une véritable usine,

autonome dans ses responsabilités techniques et complète en tous ses services, qui va s'installer à Lannion.

#### UNE FABRICATION DE HAUTE QUALITÉ

L'usine de Lannion fabriquera des composants électroniques pour des applications exigeant une très haute qualité : calculateurs, équipements de satellite, etc. Pour ces fabrications, l'ambiance de la réalisation joue un rôle important, aussi climatisation et dépoussiérage ont été particulièrement étudiés. Débutant par la fabrication industrielle de produits nouveaux, l'usine de Lannion est appelée à réaliser elle-même par la suite les sous-ensembles électroniques groupant ces composants.

#### MÉTÉOROLOGIE NATIONALE DE TIROS A NIMBUS...

Le satellite météorologique expérimental Nimbus-A a été lancé le 28 Août 1964, à 7 h 56 T.U., de la base de Vandenberg (Californie), à l'aide d'une fusée Thor-Agena B. On sait que les satellites météorologiques ont pour mission d'effectuer et de transmettre des prises de vue sur la couverture nuageuse du globe et d'autre part de mesurer le rayonnement de l'atmosphère et de la terre dans les bandes infra-rouges. Les Tiros, dont les septième et huitième de la série continuent à fonctionner, sont des satellites de forme cylindrique stabilisés par rotation autour de leur axe qui reste fixe par rapport à l'espace. L'axe optique des caméras, parallèle à celui du satellite ne regarde la surface terrestre que pendant moins de la moitié de l'orbite. Encore faut-il pour obtenir des images de la terre que la portion photographiée soit éclairée par le soleil. Ceci limite donc les possibilités d'utilisation de Tiros à moins de 20% du temps. De plus, la variation continue de l'angle au nadir (angle de l'axe optique des caméras avec le rayon terrestre passant par le satellite) rend complexe l'opération de positionnement géographique de chaque photographie.

Nimbus-A, premier satellite d'une nouvelle série, d'un poids d'environ 375 kg, possède sur les Tiros un avantage important : celui d'avoir l'axe optique de ses caméras continuellement dirigé vers la terre. Un système de micro-fusées opère automatiquement les corrections d'attitude du satellite. Nimbus-A est équipé de trois types de caméras : infra-rouges, télévision et APT (Automatic Picture Transmission). Seules deux stations aux Etats-Unis sont équipées pour le traitement des informations infra-rouges et télévision. Le Centre de Lannion reçoit les informations APT sur 136,95 Mhz.

La première réception d'images transmises par Nimbus-A s'est effectuée avec succès le dimanche 30 Août 1964, au CEMS de Lannion. Le lendemain, le CEMS recevait une série de photographies s'étendant du Sud-Sahara jusqu'au Cercle polaire en couvrant l'Est de l'Espagne, la France et les Iles Britanniques. Le montage ci-contre rassemble deux de ces photographies et on peut y distinguer les contours côtiers de la France, les vallées des principaux cours d'eau, etc.

L'intérêt des photographies de Nimbus est multiple :

- dans l'immédiat, il permet de localiser avec une grande précision chaque phénomène météorologique (le pouvoir de résolution de la caméra APT étant de l'ordre du kilomètre). Il permet aussi une connaissance exacte de la répartition des masses nuageuses, donc de leur évolution à brève échéance;
- dans un ordre d'idées différent, l'étude détaillée de la constitution des masses nuageuses, en particulier dans les perturbations, devient possible sur des régions entières, ce qui ne pouvait être atteint avant les photographies prises par satellites;
- d'une façon plus générale, ces photographies pourront être utilisées dans d'autres domaines : géologie, océanographie, géographie, etc.

### TRAVAUX A SERVEL

La nécessité de moyens de communications sûrs, rapides et réguliers n'est plus à démontrer pour une opération de décentralisation de l'importance de celle entreprise par le CNET à Lannion. L'aérodrome de Lannion-Servel qui a toujours été considéré comme l'un des éléments clés de « l'opération Lannion » se devait lui aussi d'être mis au rythme du développement général de la région.

C'est chose faite : grâce à la diligence de M. Pouliquen, Ingénieur en Chef des Ponts-et-Chaussées et de son adjoint M. Ailleret, la piste d'atterrissage dont la dégradation progressive devenait dangereuse, vient d'être entièrement remise en état en un temps record : cellules d'avions, pneus, hélices (et passagers !) s'en trouveront particulièrement satisfaits. D'autre part, une amélioration du balisage diurne et l'installation d'un balisage nocturne sont également en cours. Enfin un équipement plus complet et plus efficace d'aide à l'atterrissage est en cours d'étude, ce qui permettra d'assurer une meilleure régularité des vols en facilitant les atterrissages de nuit ou par temps brumeux.

### EN TROIS MOIS

#### 130 000 VISITEURS A PLEUMEUR - BODOU

Le 6 juillet 1964, Philippe RIOU, jeune Lavallois en vacances à Trégastel, visitait la station de Pleumeur-Bodou. Il ignorait en arrivant au radome que, pour en avoir été le 200 000<sup>e</sup> visiteur, il serait deux jours plus tard le héros d'une manifestation organisée en son honneur par l'Administration des Postes et Télécommunications. M. Charles-Hervé COTTEN, Secrétaire Général du CNET et M. André LANQUET, sous-Directeur,

*M. LANQUET explique au 200 000<sup>e</sup> visiteur de la Station de Télécommunications Spatiales les beautés de l'album philatélique qui lui a été offert. A sa gauche, M. L.-J. LIBOIS, de dos M. C.-H. COTTEN.*

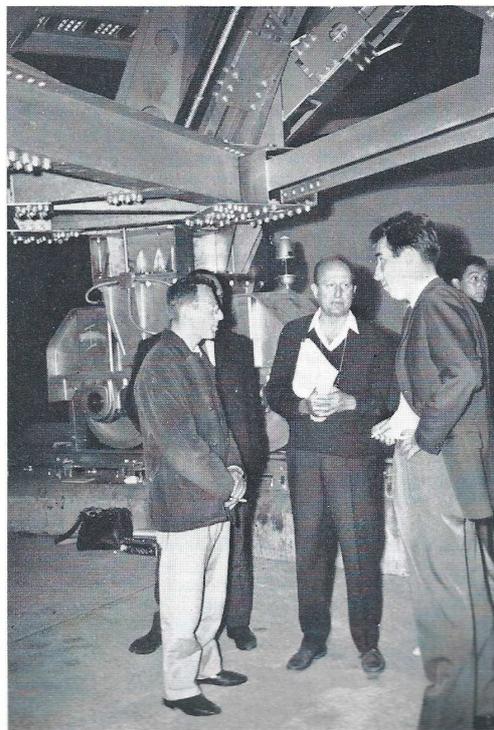


teur, Chef du Service des Relations Extérieures au Ministère des PTT, présidaient cette cérémonie.

Depuis lors, la curiosité n'a cessé d'attirer les gens à la station et le cap des 300 000 visiteurs a été franchi le 11 septembre 1964. C'est là un bilan d'activité éloquent pour la sympathique équipe du pavillon d'accueil.

Si beaucoup sont venus pour visiter, d'autres venaient y travailler. Ainsi l'équipe des cinéastes d'Yves CIAMPI est venue durant une semaine effectuer les prises de vues d'un film de science-fiction « Le ciel sur la tête », et l'on a pu voir, rançon de la célébrité, le spectacle étrange des 340 tonnes de l'antenne tournant gracieusement devant projecteurs et caméras.

*Yves Ciampi, de face, prend conseil de ses assistants. En arrière plan, le chemin de roulement extérieur de l'antenne.*



## LE CRL S'AGRANDIT

A la date du 15 octobre 1964, les laboratoires proprement dits (à l'exclusion de la Station Spatiale et du Département « Moyens Généraux et Liaisons ») groupent 380 personnes. En y ajoutant les effectifs « locataires » de la SO.CO.TEL et, provisoirement, du CEMS, cela fait un ensemble de 450 personnes qui travaillent dans l'enceinte même du CRL (Centre de Recherches de Lannion).

Les bâtiments actuels couvrent une surface de planchers de 16 000 m<sup>2</sup>, y compris garages, services généraux des bâtiments, cantine, service social, etc., ce qui correspond seulement à 8 000 m<sup>2</sup> de surface technique utilisable pour les bureaux, ateliers et laboratoires. Malgré l'importance des bâtiments existant déjà, il est apparu nécessaire de prévoir de nouvelles constructions pour permettre l'implantation de services transférés d'Issy-les-Moulineaux. Un bâtiment (F) est déjà terminé, un autre (D) est commencé et un ensemble technique spécial est en projet. Le plan ci-dessus permet de situer ces différents projets près des bâtiments existant déjà.

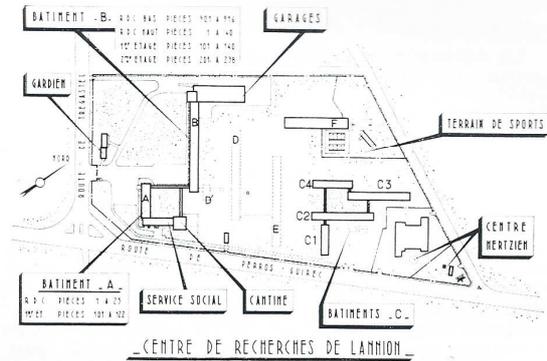
Le bâtiment F, dont la construction est terminée près des courts de tennis, sera un grand hall partiellement aménagé en ateliers et laboratoires. Il abritera notamment :

- la division « Énergie » du département CTI, y compris les installations d'essais d'accumulateurs et de redresseurs qui seront transférées du service « Commutation » du CNET-Paris;
- les installations d'essais électromécaniques de commutation qui seront également transférées de Paris;
- la station de liquéfaction d'hélium et d'azote;
- une chambre d'essais climatiques de grandes dimensions;
- des laboratoires de cristallographie et de cristallogénèse.

Le bâtiment D sera l'homologue du bâtiment B actuel. Sa construction doit être terminée vers la fin de 1966. Il est également prévu ultérieurement à la jonction des bâtiments B et D, un petit ensemble (D') comprenant un amphithéâtre et une salle de réunions de plus petites dimensions. Dans cet ensemble pourront se tenir, dans le calme, non seulement des réunions techniques importantes mais aussi des conférences, des colloques. Des cours de perfectionnement pourront également y être donnés.

Enfin, un local spécial est prévu pour abriter un accélérateur de particules du type Van de Graaf. Cet équipement est nécessaire à l'étude des effets de radiations sur les composants électroniques, étude particulièrement importante pour la mise au point des équipements de bord des satellites artificiels.

Les douze hectares du CRL seront alors bien remplis et seul un troisième bâtiment (E), analogue aux bâtiments B et D, pourrait être construit. Aussi, pour réserver un avenir plus lointain, il sera nécessaire que l'Administration des Postes et Télécommunications, puisse acquérir de nouveaux terrains. Cette éventualité est envisagée dès maintenant.



## PROJETS A LA STATION DE TÉLÉCOMMUNICATIONS SPATIALES

Les télécommunications spatiales vont entrer dans l'ère de l'exploitation avec le lancement, prévu en mars 1965, d'un nouveau satellite baptisé HS 303 ou, de façon plus poétique « Early Bird ». Il sera lancé par la NASA (National Aeronautics and Space Administration), pour le compte de l'organisme mondial provisoire auquel participe la France. Effectuant une révolution en 24 heures, donc du type « synchrone », le nouveau satellite sera en visibilité constante des stations américaines et européennes. Il est destiné à l'échange de 240 conversations téléphoniques simultanées entre l'Amérique du Nord et l'Europe. Du point de vue européen, l'exploitation se fera en « pool » par les différentes stations européennes (France, Grande-Bretagne, Allemagne, Italie). Un exemple : une semaine entière, la station de service sera celle de Pleumeur-Bodou, la station anglaise de Gonhilly Downs étant « en secours » et celle de Raisting (R.F.A.) étant en position de maintenance. Dans cette hypothèse, les voies téléphoniques seront dirigées sur Paris qui les distribuera sur le réseau européen. La Station italienne (Fucino) de plus faible capacité sera en service pendant les heures de faible trafic.

Ce nouveau genre d'exploitation pose de nombreux problèmes aux techniciens du CNET : adaptation des équipements à la fréquence utilisée par HS 303, technique de poursuite différente, problèmes de maintenance, modification des installations d'énergie, télésurveillance des équipements, liquéfaction d'hélium, etc. Quant aux communications téléphoniques sur Paris, elles s'effectueront par câble coaxial de Pleumeur-Bodou jusqu'au centre d'amplification des Lignes à Grande Distance de Lannion, puis par le faisceau hertzien Lannion-Paris qui contribuera aussi à donner des circuits téléphoniques à la région de Lannion.

En ce qui concerne le projet d'une deuxième antenne à la Station de Pleumeur-Bodou, nous aurons l'occasion d'en parler dans un prochain numéro.

### DERNIÈRE HEURE

Des représentants de la Société « Lignes Téléphoniques et Télégraphiques » (LTT) sont venus récemment à Lannion se rendre compte sur place des possibilités d'implantation d'une usine dans la zone industrielle. Cet établissement débutant avec 100 ouvriers en compterait 500 dans cinq ans. Une décision favorable a été prise à ce sujet par le Conseil d'Administration, réuni le 12 Novembre 1964.

## LA SAISON THEATRALE A LANNION



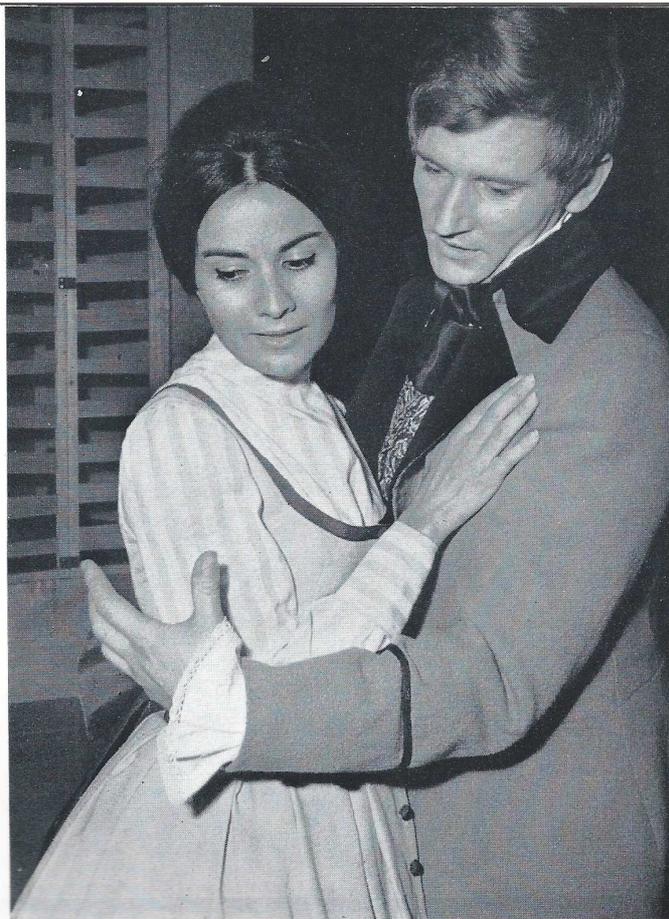
Musset... « On ne badine pas avec l'amour »..., cela fait remonter bien loin dans nos années scolaires ! Mais quelle révélation, quand on voit cette pièce aussi magistralement interprétée qu'elle l'a été cet hiver par la « Comédie de l'Ouest » !... Ce fut d'ailleurs l'avis unanime des spectateurs participant avec les acteurs à une réunion-débat, après le spectacle.

« On ne badine pas avec l'amour », c'est tout le charme, l'ironie, la jeunesse de Musset; c'est le thème éternel de l'amour, avec ses péripéties parfois plaisantes, parfois tragiques. C'est aussi l'observation d'une société très cloisonnée, avec les « maîtres » et avec les « vassaux ». Et ce qui surprend, c'est l'actualité conservée par la pièce. Il suffirait de bien peu de modifications pour la transporter tout près de nous, dans la société contemporaine (rajeunissement d'ailleurs effectué l'an dernier par la C.D.O. pour les « Femmes Savantes », de Molière).

Dans le même ordre d'idées, la C.D.O. nous a présenté cette année « Monsieur de Pourceaugnac », de Molière, avec la participation des Ballets Modernes de Paris, dans une mise en scène qui pouvait ne pas plaire à tous, mais dont il faut tout de même souligner l'originalité.

La Comédie de l'Ouest, comme chaque année, n'a pas oublié le théâtre contemporain et nous a donné, avec « La Paix des Dimanches », de John Osborne, un exemple très intéressant du théâtre anglais d'avant-garde. La pièce toute à l'opposé du théâtre britannique traditionnel, résumé de façon directe et violente l'état d'esprit de la génération d'après-guerre, avec ses révoltes et son refus de l'ordre établi. Nous avons remarqué, dans cette pièce, l'interprétation remarquable de Philippe Mercier dont le rôle exigeait un effort physique considérable.

Pour terminer cette saison, nous avons vu « Richard III » de Shakespeare, décrivant une partie très troublée de l'histoire de l'Angleterre. La nombreuse distribution était dominée par Guy Parigot, interprétant à merveille la personnalité trouble de Richard III.



— « Tu as dix-huit ans et tu ne crois pas à l'amour ?  
— Y croyez-vous, vous qui parlez ? ».

Maurice BARRIER (Perdican) et Madeleine VIMES (Camille); dans « On ne badine pas avec l'amour ».

En conclusion, nous pouvons signaler l'initiative intéressante des réunions-débats, où les acteurs fournissent éventuellement aux spectateurs des éclaircissements sur la mise en scène, la composition ou le sens de la pièce. Eux-mêmes sont très heureux de pouvoir contacter une partie du public et connaître ainsi plus directement son opinion.

Programme 1964-1965, à Lannion

Mercredi 4 Novembre : « La femme de paille », (P.-J. HELIAS).

Vendredi 4 Décembre : « Les fausses confidences », (MARIVAUX).

Jeudi 28 Janvier : « J'écris ton nom, Liberté », (spectacle poétique).

Vendredi 26 Février : « La grande oreille », (P.-A. BREAL).

et à Guingamp

Vendredi 28 Mai : « Homme pour homme », (B. BRECHT).

Bernard LORIOU.



## LA VIE SPORTIVE

Quand on parle de sport au CNET on pense naturellement à l'ASPTT-CNET-Lannion. Nous avons relaté par ailleurs la création-éclair de cette Société Omnisport ayant pour but ainsi que l'indique son Président, « de distraire l'individu de ses préoccupations professionnelles et privées, tout en lui assurant la bonne conservation de ses moyens physiques ». Quatre sections furent créées à l'origine : basket-ball, volley-ball, lawn-tennis et tennis de table. Depuis, sont venues se greffer deux nouvelles sections : judo et pêche en mer. A l'actif de cette dernière, une grande réussite : l'organisation d'un championnat international de pêche en mer à Locquémeau dont on parle encore parmi les pêcheurs de la région.

L'ASPTT publiant un compte-rendu périodique de ses activités, nous ne reviendrons pas ici sur les résultats obtenus durant la dernière saison. Nous formulons simplement le vœu que de nombreux succès viennent couronner, la saison à venir, les efforts des dirigeants et des athlètes. Les espoirs ne manquent d'ailleurs pas à l'ASPTT-CNET-Lannion ainsi que le témoigne le jeune champion représenté sur notre photographie.

*Jean MERCIER, 11 ans, est champion des Côtes-du-Nord (Benjamins) de Tennis de table. Précisons qu'il est le fils de M. MERCIER (MGL) président de la section Tennis de table de l'ASPTT-CNET Lannion.*

### SOLUTION DU PROBLÈME DE BRIDGE

A la vue du mort, Sud s'aperçoit qu'il possède tous les Cœurs maîtres, qu'il n'a pas de plis perdants à Trèfle ni à Carreau, détenant l'As et la coupe en second dans ces deux couleurs. Par contre les adversaires ont DV 10 et deux petits Piques et il semble impossible de les empêcher d'en faire un, ou même deux s'ils sont répartis 4-1.

Une première manière de jouer est donc de battre immédiatement atout jusqu'à épuisement de la couleur chez les adversaires, puis de jouer Roi, As, 2 de Pique dans l'espoir du partage 3-2. Le contrat sera alors irrémédiablement chuté dans le cas de la répartition 4-1. N'y aurait-il pas, cependant, une solution qui tout en permettant de réussir le contrat dans le cas de la répartition 3-2 des Piques, donne une chance supplémentaire dans le cas d'une répartition 4-1.

Il faut alors ne perdre qu'un Pique, et ceci ne peut se faire qu'en coupant un atout du mort. Après avoir pris le 2 T de l'As on joue donc Roi puis As de Pique. Si les Piques sont partagés, on bat Atout, on donne le Pique maître et le contrat est réussi de la même façon que précédemment. Pour étudier la « chance » supplémentaire, regardons la donne telle qu'elle se présentait. Après AT, RP, Nord joue le 4P. Deux solutions se présentent à Est : couper ou défausser.

**1<sup>er</sup> cas : Est défausse** (Carreau par exemple). Sud prend de l'As et rejoue 2P qui reste maître en Ouest. Quelque soit le renvoi, Sud revient en main, joue Pique coupé de la Dame, bat atout de sa main et termine avec un 5<sup>e</sup> Pique maître.

**2<sup>e</sup> cas : Est coupe.** Sur le renvoi Trèfle, Sud coupe maître, joue une fois atout et doit jouer As de Pique et

Pique coupé de la Dame pour terminer comme dans le cas précédent.

La « Chance supplémentaire » n'existe donc que dans le cas qui nous intéresse, c'est-à-dire si Est possède à la fois singleton Pique et doubleton Cœur. On peut remarquer pour conclure que la seule entame qui fasse chuter le contrat est l'entame atout.

*« Voyons cette marque... ». Ce « mort » étudiant la tactique, cela se passait lors du tournoi de bridge du CNET, le 7 Août 1964. Plus de cinquante paires y participaient dont sortirent vainqueurs : MM. HENRIOT, DE CLOSMADÉUC, de Quimper.*



# ENTRE NOUS

## NAISSANCES

JUIN 1964

Isabelle, fille de **Bernard LANNOU**, Agent de service (STS).  
**Sophie**, fille de **Christian CHANAL**, Contrôleur (CTI) et de **Rose-Marie**, Agent de bureau (STS).  
**Françoise**, fille de **Jean GAL**, Agent contractuel (MGL).  
**Alain**, fils de **Jacques GUILLOU**, Contrôleur (TRG).  
**Renaud**, fils de **Jean-Michel PERSON**, Ingénieur (RMC).  
**Nathalie**, fille de **Christian JACQUART**, Ingénieur (CTI) et de **Françoise**, Infirmière au CRL.

JUILLET 1964

**Jean-Jacques**, fils de **Jacques RIVIER**, Contrôleur (STS).  
**Michèle**, fille de **Paul VIROS**, Contrôleur (TRG).  
**Agnès**, fille de **Maurice VOUTIER**, Agent contractuel (MGL).  
**Patrick**, fils de **Pierre GAMBAGE**, Contrôleur (CTI).  
**Christelle**, fille de **Christian ROIGNANT**, Contrôleur (CTI).

AOUT 1964

**Cécile**, fille de **Jacques BOUDEY**, Inspecteur principal adjoint (STS).  
**Nathalie**, fille de **Pierre SADOE**, Contrôleur (TRG).  
**Philippe**, fils de **Louis RIOU**, Dessinateur (TRG).  
**Karine**, fille de **Jean-Yves QUEFFEULOU**, Ingénieur (CTI).  
**Jacky**, fils de **Michel MEHEUST**, Contrôleur (CTI).  
**Isabelle**, fille de **Roger GUENEGO**, Inspecteur (STS).  
**Laurent**, fils de **Michel BAISSARD**, Contrôleur (CTI) et d'**Andrée**, Agent de service (CTI).

SEPTEMBRE 1964

**Lionel**, fils de **Amédée BOURVA**, Agent de service (CTI).  
**Elizabeth**, fille de **Yves HERLENT**, Ingénieur (RTB).  
**Patricia**, fille de **Michel MARZIN**, Agent contractuel (MGL).  
**Philippe**, fils de **Jacques VINCENT-CARREFOUR**, Ingénieur (CTI).  
 et de **Marie-Annick**, du Service Documentation.

## MARIAGES

JUIN 1964

**Yves ANDRE**, Contrôleur (RTB), avec **Ginette PRIGENT**.  
**Clément TROLET**, Contrôleur (CTI), avec **Yvette LEBRETON**.  
**André JEGAT**, Contrôleur (RTB), avec **Annette GUEZENNEC**.

JUILLET 1964

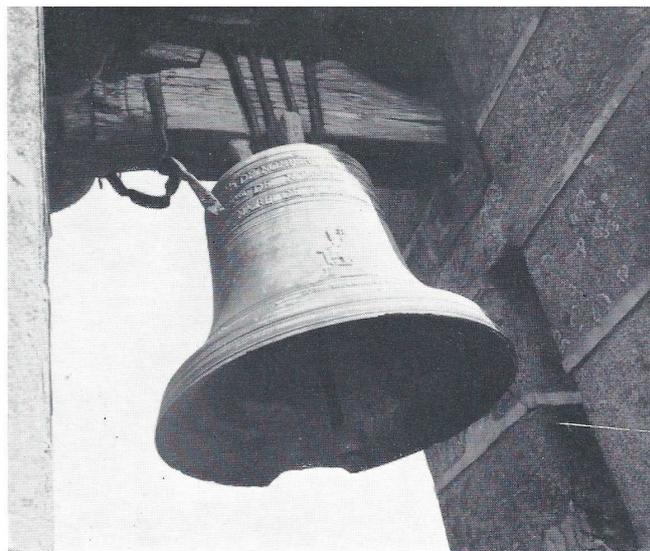
**Jean-Pierre LE QUELLEC**, Contrôleur (RTB), avec **Jocelyne MORTIER**

AOUT 1964

**Ginette THEPAULT**, Agent de service à la SO.CO.TEL, avec **Christian TALEC**.

SEPTEMBRE 1964

**Yann JOURDAN**, Ingénieur (MGL), avec **Johelle CHARRA**, attachée scientifique (MGL).  
**Raymond THOUELIN**, Agent contractuel (TRG), avec **Annie BONNEAU**.



## PROMOTIONS

**Jacques BOUDEY**, reçu n° 1 au concours INPAT (Radio).  
**Daniel GOBY**, reçu n° 1 au concours INPAT (Commutation).  
**Jean MILLOT**, reçu au concours d'INPAT (LGD).  
**André PRIGENT**, reçu au concours d'Inspecteur.  
**Jean TRANVOUEZ**, reçu n° 1 au concours de Répétiteur de radio-électricité.  
**Jacques GUILLOU**, reçu au concours de contrôleur des Travaux de mécanique.  
**Lucette VIGOU**, reçue au concours de sténo-dactylo.

D'autre part, ont satisfait aux essais professionnels d'ouvrier d'Etat :

**Yves LELOARER**  
**Henri GUENEC**  
**Danièle QUERE**  
**France DELISLE**  
**Simone LE LUYER**  
**Claude TRINCART**

**Adrien MONTEER**  
**René LEBRETON**  
**Joachim LE MOUILLIC**  
**Pierre SALIOU**  
**Louis TREMEL**  
**Claude LORRAIN**

Enfin, ont été titularisés en qualité d'agents de service :

**Hervé GUEGAN**  
**Yves LEGRAND**  
**Emile LE PIERRES**  
**Pierre ALAIN**

**Janine GUERIMAND**  
**Georges JOSSE**  
**Denis HUON**  
**Lucien LE BRAS**

## BIENVENUE AUX NOUVEAUX DU CNET

JUIN 1964

**Robert LISSILLOUR** (SD)  
**Emilienne LAMBART** (TRG)  
**Annick JEGOU** (SA)

**Jean-Paul BERTOT** (RTB)  
**Roger ILLIET** (SA)

JUILLET 1964

**Gilbert LEFORT** (RTB)  
**Alain GOLIVET** (TRG)  
**Geneviève WEISSE** (STS)  
**Odette LAPORTE** (TRG)  
**Georges LAPORTE** (MGL)  
**René HAUTIN** (DR)  
**Christian REBEJAC** (ERS)

**Annick MASSON** (MGL)  
**Hélène BARBIER** (BES)  
**Paul HERPIN** (RTB)  
**Jean-Claude LE GUEN** (CTI)  
**Marie-Josette DUPRE** (SA)  
**André SOILLE** (TRG)

AOUT 1964

**Michel GUIDROUX** (SB)  
**Pierre CONSTANT** (CTI)  
**Jean HENRY** (MGL)  
**Nicole SOILLE** (TRG)

**Alexandre RIOU** (SA)  
**Damien COTTET** (STS)  
**Denise HUON** (RMC)

SEPTEMBRE 1964

**Roger LEGALLAIS** (CTI)  
**Yves SAMOEL** (RAP)  
**Jean GUILCHER** (TRG)  
**Antoine CANDAU** (STS)

**Francis LE MEUR** (SM)  
**Roger DOUCEN** (STS)  
**Marcel GLEONEC** (RTB)

## BONS POUR LE SERVICE ARMÉ

**Bernard CAMUS** (TRG)

**Jacques ADAM** (TRG)

