



N° 4
DÉCEMBRE 1965

**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)

Directeur de la publication : M. L.-J. Libois
Directeur du CNET-Lannion

Rédaction : François Tallegas
René Hautin (tél. 38.11.11 poste 537)

Avec la collaboration, pour ce numéro, de Georges Daniel, Pierre Josselin, François Stouls, Jacques Vincent-Carrefour, Jean Dautrey, Yves Séger, Jean-Louis Guimtrand et Bernard Loriou.

Photos : Henri Jobin, Michel Le Gal, Daniel Réaudin, Ouest-France (L.-C. Duchesne) page 17, Pierre Fritz, page 23.

Dessins : Jean-Louis Dumas

Photos-couverture : Métiers d'hier et d'aujourd'hui : un tailleur de granit dans une carrière de La Clarté, une câbleuse au CNET.

S O M M A I R E

- *Entretien avec M. René Sueur, Ingénieur général au CNET* 3
- *Vers un système mondial de télécommunications par satellites* 5
- *Les aventures d'Yves Quéménéur (suite)* 10
- *Pour l'exploitation d'Early Bird, deux groupes sans coupures à Pleumeur-Bodou* 11
- *Ils reviennent de maison familiale de vacances des PTT* 14
- *Informations*..... 15
- *La Maison des Jeunes de Lannion Le « Club des mois noirs »*..... 19
- *Le granit, ce méconnu* 20
- *Les sports* 22
- *Entre nous* 23

PLEUMEUR-BODOU

Extrait d'un recueil de poèmes intitulé « *florilège breton* » avec l'aimable autorisation de l'auteur, M. Joseph Salembier, sociétaire des Poètes français.

(« *florilège breton* » est en vente à Lannion à la Librairie Cado).

*Vous dont le titre fut « poétesse des ondes »
Quand la Radio seule émergeait du néant,
Je voudrais votre avis sur ce Radar géant
Donnant la vision magique entre deux mondes...*

*S'il venait à Pleumeur-Bodou,
Le roi Arthur de la légende,
Nul doute qu'il deviendrait fou
De voir ce qu'on fit de ses landes...*

*Mais le progrès n'est pas l'ennemi du passé
Et la Bretagne garde intact l'amour du rêve,
Pays de du Guesclin et d'Armor d'où s'élève
Des Celtes courageux l'élan jamais lassé.*

*Et l'on peut voir, Pleumeur, en ta magique antenne
Comme un chercheur d'image un moderne menhir,
Ton Radome, premier maillon d'immenses chaînes
Révélant l'Univers pour l'aimer et l'unir.*



M. René Sueur, Ingénieur Général des Télécommunications, adjoint de M. Pierre Marzin, Directeur du CNET, a dirigé l'étude et la mise en place de la station de Pleumeur-Bodou. Depuis lors il a joué un rôle très important dans l'établissement du réseau mondial de télécommunications par satellites. Il a bien voulu répondre aux questions que « Rado » est allé lui poser, concernant tous ces problèmes.

— M. l'Ingénieur général, un système de télécommunications par satellites verra sans doute le jour bientôt. Pouvez-vous nous définir la part prise par la France dans l'établissement de ce système, tant sur le plan gouvernemental que sur celui de notre Administration ?

— Pour pouvoir répondre à votre question il convient de situer dans le temps ce système de télécommunications par satellites dont vous supposez que bientôt il verra le jour.

Au cours des années passées, c'est-à-dire en 1962, 1963, 1964, des négociations avaient été entreprises entre les instances gouvernementales américaines et notamment des pays d'Europe occidentale, en vue d'établir en commun un système dit « global » de télécommunications par satellites artificiels ; je passerai sur les détails qui ont abouti en juillet 1964 à la signature de deux accords, l'un dit gouvernemental, l'autre particulier, par lesquels un certain nombre de pays s'engageait à constituer en commun un système global de télécommunications par satellites artificiels, lequel progressivement devait couvrir les besoins mondiaux de télécommunications intercontinentales et même intracontinentales pour les continents de grande étendue. Les états européens témoignèrent cependant d'une certaine prudence vis-à-vis de cette entreprise et décidèrent de n'accepter les accords qu'à titre provisoire pour pouvoir reprendre une négociation en 1969, c'est-à-dire à un moment où l'on pouvait supposer que l'Europe serait en possession elle-même d'une technique de satellites et de lanceurs, ce qui lui procurerait un poids plus important qu'en 1964.

Les fonds appelés par l'entreprise s'élevaient à 100 milliards d'anciens francs. Le quota de participation de la France était en 1964 de 6,1 %, égal à celui de l'Allemagne, celui de la Grande-Bretagne était de 8,5 %, celui des U.S.A. de 61,5 %. A ce titre, la contribution en capital de la France devait donc être de 6,1 milliards d'anciens francs ; les crédits correspondants ont alors été dégagés sur le budget de l'Administration des PTT et confiés au CNET pour gestion. En ce qui concerne l'organisation administrative de cette entreprise, un Comité dit « Intérieur Mondial » fut mis en place, chaque participant possédant un quota au moins égal à 1,5 %, pouvait y avoir un représentant. La France pour sa part en a donc un, c'est M. Voge, Ingénieur en Chef au CNET.

La Communications Satellite Corporation (Comsat), société américaine à statut privé mais contrôlée par l'Etat devenait gestionnaire de l'entreprise. Actuellement 40 pays participent à cette entreprise mondiale et d'autres sont encore attendus. Sa première réalisation est celle bien connue de « Early Bird » : elle devrait être suivie d'abord de la mise en place, au-dessus du Pacifique et au-dessus de l'Atlantique, de satellites un peu plus évolués, pour satisfaire principalement à des besoins du gouvernement américain à propos du projet « Apollo » visant à envoyer des hommes dans la lune.

En dehors des questions courantes administratives et financières, l'effort d'étude technique porte sur le système dit « de deuxième génération », lequel devrait être mis en place à partir de 1969. Le type de satellite en est à peu près défini, il aurait une capacité de 2.000 à 5.000 circuits téléphoniques ; le type d'orbite est encore en étude ; la France pour sa part, par le CNET (voir page 5, article de A. Le Bihan), a pu présenter un système complet dont l'étude spécifiquement téléphonique avait pour base l'optimisation de la couverture mondiale en fonction du trafic prévisible. Sans doute, au début de 1966, un choix sera-t-il opéré entre une orbite stationnaire ou une orbite à moyenne altitude à défilement.

L'entreprise mondiale vient de recevoir son nom : International Telecommunications Satellite (Intelsat). Le CNET est en négociation avec Intelsat pour recevoir deux contrats, l'un pour l'étude d'un système original de démodulation de fréquence, dû aux travaux du département « Transmission », l'autre pour finir d'étudier le système évoqué ci-dessus.

Par ailleurs, comme vous le savez, la station de Pleumeur-Bodou fait partie d'un système coopératif où interviennent les deux autres grandes stations européennes, anglaise et allemande, et la station italienne de faible capacité. Par cet ensemble dit « secteur terrien européen » sont établis pour le compte des pays européens occidentaux les circuits, actuellement au nombre de 72, avec l'Amérique du Nord ; pour sa part, la France en exploite 10. La station de Pleumeur-Bodou est actuellement exploitée en copropriété avec la Suisse, la Belgique et la Hollande, ces pays ont souscrit chacun une part comprise entre 2 et 5 % du coût de la station ; pour cette même part, ils en supportent aussi les frais d'exploitation.

— Peut-on parler d'unité européenne en matière d'espace ?

— L'unité européenne en matière d'espace se manifeste d'abord à travers deux organismes, l'un dit « Eldo » et l'autre « Esro », où des pays d'Europe occidentale collaborent au sein de programmes communs à la mise au point de lanceurs et de satellites. Les lanceurs en question à base de la fusée britannique « Blue Streak », comprennent un deuxième étage français et un troisième étage allemand ; l'ensemble dit « Fusée Eldo A » constitue une fusée équivalant à la fusée américaine « Thor Delta » ; elle devrait être prête en 1968 pour être lancée du champ de tir de Woomera en Australie. En matière de satellites, l'Esro procède à des études de technologie et à des expériences scientifiques dans l'espace. Pour ce qui concerne les satellites de télécommunications, des échanges de vue se poursuivent au sein de la Conférence européenne des télécommunications par satellites (CETS) afin d'établir un programme commun, lequel devrait aboutir à la mise au point d'un satellite européen, pour permettre d'acquiescer l'expérience nécessaire à une participation aux fournitures de satellites du système mondial, toutefois le type de satellite en question n'est pas encore défini et les discussions à ce sujet se poursuivent. Les industriels européens concernés se préoccupent aussi de ces fournitures, ils se sont associés dans un organisme appelé « Eurospace ». On peut finalement espérer de ces actions, un effort convergent qui pourrait mettre l'Europe en bonne place dans les fournitures d'équipements spatiaux.

L'unité politique de l'Europe s'est manifestée durant la phase des négociations avec les Américains pour la constitution de l'entreprise mondiale et actuellement une certaine unité européenne demeure encore, bien qu'au gré de la France, elle ne soit pas suffisamment constante. L'avenir dira si, pour les prochaines négociations, une véritable unité politique peut se reconstituer. L'unité des administrations des télécommunications européennes est plus solide puisqu'elles ont réussi à construire au sein de la Conférence européenne des Postes et Télécommunica-

tions (CEPT), dans la tradition de coopération des téléphonistes, un secteur terrien global modèle.

— Quelle sera la place de l'industrie européenne, et plus particulièrement française, dans les réalisations futures ?

— La place de l'industrie européenne dans l'entreprise mondiale va dépendre des efforts que chacun des Etats pourra consentir pour prendre l'expérience nécessaire et compte tenu de la taille des industries américaines et soviétiques, de la contribution que cette industrie européenne pourra avancer. Il en est ainsi de la France, notre pays vient certainement en troisième place, après l'Amérique et la Russie Soviétique grâce aux efforts du Gouvernement et de leur application par le CNET et par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES); ce dernier disposant de crédits assez importants, a su donner à l'industrie française des satellites une place appréciable en matière de technique et de technologie industrielles.

Le CNET lui-même coopère étroitement avec le CNES et a pris une part prépondérante dans la technique et la technologie du satellite FR 1 qui doit être lancé par une fusée américaine Scout. La France possède une pleine maîtrise dans les études et les réalisations d'équipements au sol, qu'il s'agisse de stations spatiales telles que celle de Pleumeur-Bodou ou d'équipements de télémétrie, de télécommande, de télémétrie. Il est d'ailleurs probable qu'avant 1970 la France pourra fournir à l'entreprise mondiale ces équipements au sol, et même des éléments de satellites (cellules solaires, télécommande, télémétrie).

— Par ailleurs, on a beaucoup parlé de la visite de techniciens soviétiques à Pleumeur-Bodou. Sous quelle forme peut-on envisager une collaboration franco-soviétique dans ce domaine ?

— En effet, des techniciens soviétiques sont venus à Pleumeur-Bodou à deux reprises et pour deux raisons différentes. La première fois, en juillet dernier, à propos d'un projet de coopération spatiale sur des liaisons expérimentales de télévision entre la France et l'Union Soviétique, à propos de la télévision en couleur, puisque vous savez que l'Union Soviétique et la France se sont mises d'accord pour adopter un système commun basé sur le système français « Secam »; les deux gouvernements ont été d'accord pour entreprendre les démonstrations, les réunions techniques en ayant montré la possibilité. Depuis cette réunion le CNET a pu, par ses propres moyens, modifier comme il convient la station de Pleumeur-Bodou pour lui permettre de recevoir et d'émettre dans la bande de fréquence de 800 à 1.000 MHz utilisée par le satellite « Molnya » et construire dans ses laboratoires tout le système de réception installé maintenant dans la cabine supérieure de l'antenne. Un contrat pour la mise en place d'un émetteur spécial dans notre station a été passé par l'ORTF à l'industrie française pour pouvoir effectuer des démonstrations bilatérales. Lorsque ce numéro de « Radome » paraîtra, il est probable que les démonstrations en question auront eu lieu.

Une deuxième série de réunions dirigées par le CNES se sont tenues à Paris en octobre avec une délégation d'ingénieurs et de scientifiques soviétiques conduite par le Président de l'Académie des Sciences Soviétique, Monsieur Keldych, au cours desquelles une coopération plus étendue a été envisagée, notamment dans le domaine des télécommunications spatiales. A ce dernier titre, des démonstrations de téléphonie devraient être réalisées et l'étude d'un système de télécommunications non concurrent, adjacent au système mondial Intelsat, pourrait être effectuée. La France par sa station de Pleumeur-Bodou jouerait un rôle de point de connexion entre les deux réseaux. Les négociations entre les Gouvernements se poursuivent pour l'application de ces dispositions. En aucun cas, une telle coopération ne devra porter atteinte à celle qui est engagée avec nos partenaires américains.

— Peut-on vous demander quels sont les projets immédiats du CNET à Pleumeur-Bodou ? Y aura-t-il un deuxième radome ou au contraire, la technique a-t-elle déjà évolué depuis 1962 ?

— Vous savez que la station de Pleumeur-Bodou est actuellement engagée dans l'exploitation du satellite HS 303; dans les 5 ou 6 années prochaines de nouveaux satellites seront mis en place, de nouvelles expériences seront à entreprendre. Il a fallu accomplir nous-mêmes un travail important de modification de la station pour passer de l'exploitation des satellites Telstar et Relay à l'exploitation du satellite HS 303; rien n'est encore défini en matière de plan de fréquence, en matière de subdivision d'emploi de satellites, en matière de système d'orbite; nous aurons donc pendant longtemps encore, à chaque apparition de nouveaux satellites, à accomplir de tels travaux d'adaptation.

Que sera l'organisation du secteur terrien européen dans quelques années ? Nous l'ignorons encore. Y aura-t-il plus de trois ou quatre stations en Europe ? C'est probable. Comment se grouperont sur ces stations, des pays européens qui n'en disposent pas ? Nous ne le savons pas. On peut supposer toutefois qu'une coopération étroite se poursuivra pour utiliser au mieux les moyens qui existent; mais ce dont on peut être sûr, c'est que finalement la structure actuelle du secteur terrien européen ne subsistera pas telle qu'elle est, chaque station existante devra par ses propres moyens fonctionner sur le principe triple : service - secours - réserve, tout en coopérant avec d'autres en Europe. En ce qui concerne la technique à utiliser pour les antennes, chacun s'ingéniera à jouer le rôle de prophète, les uns pensent que les satellites seront toujours du type « stationnaire » et que de ce fait les antennes pourront être dirigées une fois pour toutes sur un point défini de l'espace. Ces espérances sont vaines, du moins en ce qui concerne le pointage définitif des antennes; les satellites stationnaires existants se déplaceront et les satellites stationnaires successifs ne seront pas tous à la même place dans l'espace. Ainsi donc, l'on est conduit d'une manière ou d'une autre, à envisager des antennes mobiles dans leur pointage.

Nous allons construire une deuxième antenne à Pleumeur-Bodou, elle est rendue nécessaire pour les raisons indiquées précédemment et il n'est pas trop tôt pour en entreprendre la construction puisque celle-ci demandera un délai d'au moins trois ans; la technique en est prête ainsi que celle de ses équipements et de son intégration dans la station actuelle.

Cette antenne comportera-t-elle un radome ? Je peux maintenant vous dire non. Ce sera un paraboloïde de structure spéciale monté sur « fût » et non sur « carrousel » et mis en plein air; elle résistera aux perturbations atmosphériques les plus violentes de la région. Pourquoi ne mettra-t-on pas de radome ? Et bien parce qu'un radome est un élément essentiellement périssable et l'on envisage avec quelque appréhension le moment où il faudra remplacer celui de l'antenne actuelle. De plus, notre expérience a montré qu'un radome si perfectionné soit-il dans sa forme et dans sa matière, est un élément de perturbation radio-électrique. Enfin, nous pensons faire des économies sensibles en adoptant une structure en plein air.

Il est probable que le CNET lui-même pourra mettre en place par ses propres travaux, par ses propres réalisations, une antenne de dimensions moyennes, étudiée entièrement chez nous et, à l'exception de la structure mécanique, réalisée entièrement dans nos laboratoires. Cette antenne devrait être destinée à des expériences futures en coopération avec l'Europe et avec l'Amérique. Par ailleurs, si se développait la coopération envisagée avec l'Union Soviétique, une antenne plus spécifique des satellites du système en cause devrait être mise en place; des projets sont déjà en cours à cet égard au CNET.

VERS UN SYSTÈME MONDIAL DE

TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR SATELLITES

Le 24 juillet 1964, un accord portant sur la création d'une organisation internationale de télécommunications par satellites était signé à Washington par les représentants de treize pays : Australie, Belgique, Canada, Danemark, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Irlande, Italie, Japon, Pays-Bas, République Fédérale d'Allemagne et Suisse. Cette liste n'était pas limitative et depuis, d'autres pays ont adhéré à l'accord portant à une cinquantaine le nombre des membres du Comité intérimaire des télécommunications par satellites.

L'accord intervenu le 24 juillet à Washington porte seulement sur une période préliminaire qui se prolongera jusqu'en 1969, date à laquelle les parties contractantes négocieront un accord définitif. Il comporte en réalité deux textes : le premier revêt la forme d'un accord intergouvernemental et définit les principes selon lesquels fonctionnera l'organisation internationale; le second, signé par les représentants des entités nationales à l'organisation internationale, définit les modalités financières, commerciales et techniques de la mise en place en 1967-1968 d'un système commercial mondial de télécommunications par satellites.

L'introduction de systèmes opérationnels de télécommunications par satellites permettra (ceci, d'ailleurs, a déjà commencé avec l'exploitation du satellite synchrone « Early Bird ») de doubler les artères en câbles et les liaisons radio-électriques sur les relations à fort volume de trafic; elle offrira

d'autre part, pour la première fois, aux pays nouveaux ou en voie de développement, la perspective de pouvoir établir des communications stables là où rien de tel n'existait auparavant. Le système à concevoir doit donc pouvoir, non seulement interconnecter un petit nombre de centres à grand volume de trafic, mais encore offrir, dès que la demande existera, des circuits de haute qualité et de grande fiabilité adaptés par la technique des accès multiples à des besoins en trafic limités.

Un grand pas a donc été très rapidement franchi, surtout au niveau des projets, depuis les expériences « Telstar » et « Relay » qui avaient montré qu'un réseau mondial de télécommunications pouvait être basé sur l'utilisation de satellites-relais actifs. Un travail important reste à accomplir cependant avant la mise en orbite et l'exploitation de la première génération de satellites du système commercial mondial.

LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES POSSIBLES

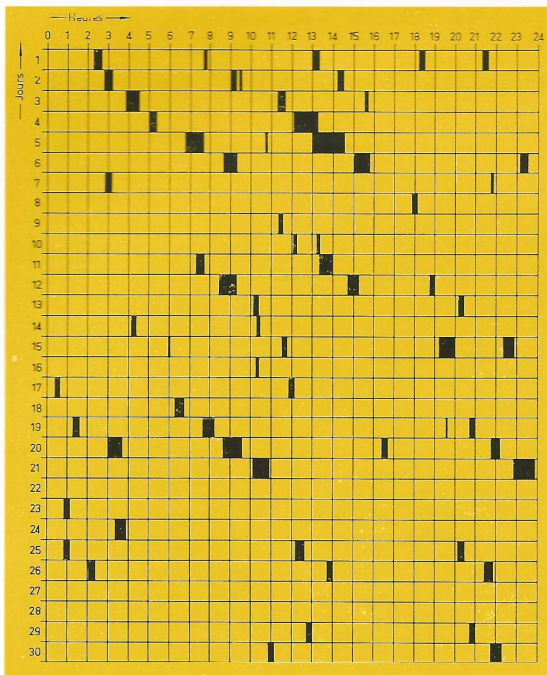
En écartant les satellites passifs du type Echo, dont l'utilisation commerciale ne paraît pas pouvoir être envisagée dans un avenir proche, on peut classer les systèmes de satellites de télécommunications susceptibles de satisfaire aux exigences du trafic mondial dans trois catégories : les satellites à défilement à position non contrôlée (système erratique) les satellites à défilement à mouvement orbital contrôlé, et enfin les satellites stationnaires.

L'élément primordial quand on étudie ces questions concerne évidemment, puisque c'est l'énoncé même du problème, les besoins en trafic à satisfaire dans les années à venir. Il n'est donc pas étonnant si les premiers travaux du Sous-Comité consultatif technique intérimaire des télécommunications par satellites ont été en partie consacrés à la mise au point d'un « modèle de trafic » rassemblant les données les plus récentes sur les prévisions de trafic jusqu'en 1975; ces informations ont été complétées par le programme d'implantation des stations terriennes dans le monde jusqu'à la même date. Sans entrer dans le détail, il est intéressant, pour évaluer le problème à résoudre, d'examiner les tableaux ci-contre qui résument très brièvement les travaux du Sous-Comité; le premier, à double entrée, indique le trafic à satisfaire, en 1970 et 1975, entre les principales parties du monde; le second donne, année par année de 1968 à 1975, le nombre de stations terriennes prévu pour chacune de ces parties.

On voit qu'il y aura déjà vingt huit stations terriennes dans le monde en 1970 et que ce nombre doit croître au moins jusqu'à 45 en 1975; il est probable pour de nombreuses raisons, politiques ou autres, que ces chiffres seront largement dépassés.

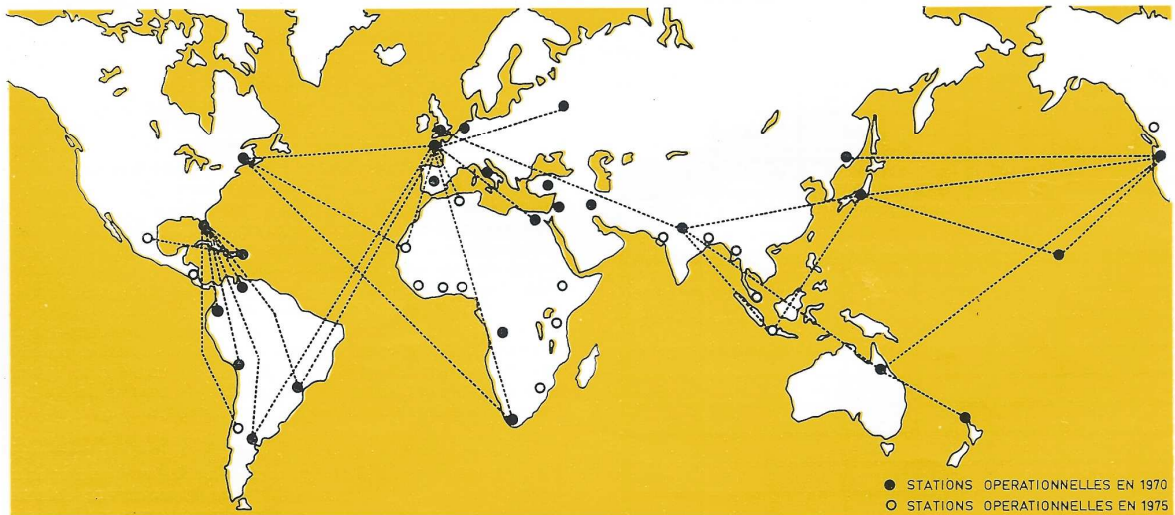
LIAISONS ►		EUROPE	AMÉRIQUE DU SUD	AFRIQUE	MOYEN ORIENT	ASIE	AUSTRALIE
AMÉRIQUE DU NORD	En 1970	576	216	4		46	43
	En 1975	1602	425	76		102	80
EUROPE	En 1970		39	26	15	51	29
	En 1975		72	196	20	97	78

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
AMÉRIQUE DU NORD	6	6	6	6	7	7	7	8
EUROPE	4	4	7	7	8	8	8	8
AMÉRIQUE DU SUD	5	5	5	5	6	6	6	6
AFRIQUE	0	1	2	3	6	9	10	10
MOYEN-ORIENT	1	1	4	4	4	4	4	4
ASIE	2	2	3	5	5	5	8	8
AUSTRALIE	1	1	1	1	1	1	1	1
Total :	19	20	28	31	37	40	44	45



Ce tableau indique le service offert par un système de 12 satellites à position non contrôlée entre les stations d'Andover et de Pleumeur-Bodou. Il couvre une période de 30 jours obtenue à partir d'une simulation ayant porté sur un an. Les zones noires représentent les interruptions de service; la fraction du temps pendant lequel au moins un satellite est en visibilité commune est égale à 0,954 et l'intervalle moyen entre deux interruptions est de 8,5 heures.

L'implantation prévue des stations terriennes dans le monde en 1970 et en 1975.



● STATIONS OPERATIONNELLES EN 1970
○ STATIONS OPERATIONNELLES EN 1975

Dans les systèmes de la première catégorie, chaque satellite (du type « Telstar » ou « Relay ») est mis en orbite avec la meilleure précision possible, mais aucune correction de position n'est prévue, immédiatement après la mise en orbite, ou plus tard au cours de la durée d'utilisation du satellite, pour corriger les écarts plus ou moins aléatoires et importants par rapport à la position nominale, qui surviendront inévitablement sous l'influence de nombreux paramètres perturbateurs. Les systèmes de ce type cherchent à simplifier au maximum les exigences de la mise en orbite et du pilotage des satellites aux dépens de la complexité des stations au sol et du nombre de satellites.

L'inconvénient le plus grave attaché à ce type de système réside dans son incapacité d'assurer en permanence un service continu. Quel que soit le nombre de satellites en fonctionnement, il se produira en effet toujours, au bout d'un temps plus ou moins long, un certain nombre d'interruptions dans la liaison par manque de satellites, ce qui est difficilement compatible avec une exploitation commerciale. Les défenseurs de ce genre de système ont argué que ces interruptions pourraient être prévues avec une certaine avance, et par suite étaient assimilables à une attente supplémentaire pour l'utilisateur ; ceci est exact dans une certaine mesure mais n'empêcherait malheureusement pas une extraordinaire complication, facile à imaginer, de l'exploitation. Le graphique ci-contre représente pour illustrer ce point, le service offert entre Pleumeur-Bodou et Andover (Maine, U.S.A.) par un système de 12 satellites à position non contrôlée sur orbite circulaire à 10.000 km d'altitude.

Il faut cependant, pour être juste, porter au crédit des systèmes erratiques quelques avantages importants : une probabilité extrêmement faible

d'arrêt total d'une liaison et la possibilité quasi permanente d'établir simultanément des liaisons entre deux points par l'intermédiaire de plusieurs satellites, ce qui offre un grand intérêt sur le plan militaire en impliquant une vulnérabilité très réduite au brouillage ennemi par suite du nombre de stations de brouillage à construire.

Malgré ces avantages, mais à cause des graves inconvénients liés à l'exploitation des satellites erratiques, et compte tenu de l'expérience et des résultats obtenus récemment avec Syncom 2, Syncom 3 et Early Bird, qui ont prouvé la possibilité de régler et de maintenir la position d'un satellite au moyen d'équipements simples, légers, fiables, télécommandés du sol, le Comité intérimaire des télécommunications par satellites a décidé au mois d'avril 1965 d'écarter définitivement le système erratique pour la réalisation du premier réseau opérationnel prévu pour 1967-1968. Celui-ci sera donc composé de satellites stationnaires ou de satellites à défilement à mouvement orbital contrôlé, ou bien d'une combinaison des deux. Il n'y a d'ailleurs aucune différence de base entre ces deux types de satellites, tant en ce qui concerne les équipements de télécommunications, télémessure et télécommande, que sur le plan des dispositifs de contrôle de la position et de l'attitude. Il était donc logique d'essayer de définir un type unique de satellite qui pourrait être utilisé indifféremment, au prix d'aménagements mineurs, dans l'un ou l'autre système. Le Sous-Comité technique s'est appliqué à cette tâche à partir du mois d'avril 1965 pour aboutir, au mois d'août suivant, à la rédaction définitive des spécifications d'un satellite « universel » pour lequel la Comsat (Communications Satellite Corporation) agissant comme gérant du Comité intérimaire des télécommunications par satellites a lancé en septembre un appel d'offre général à l'industrie.

La structure définitive du premier système commercial mondial de télécommunications par satellites n'est donc pas encore choisie et va faire l'objet des prochains travaux du comité à partir du mois de novembre. Les spécifications du satellite « universel » précisent que celui-ci doit pouvoir fonctionner sur diverses configurations orbitales de périodes comprises entre 6 heures et 24 heures, soit à des altitudes de 10.355 km à 35.786 km. Les premiers travaux du Sous-Comité technique vont tenter de restreindre ce choix en vue d'une option finale, ce qui n'est pas simple, compte tenu des avantages et des inconvénients des divers systèmes et configurations en compétition et de la difficulté de l'analyse.

LE SATELLITE STATIONNAIRE

On sait que les satellites stationnaires gravitent sur des orbites circulaires équatoriales de 36.000 km d'altitude environ; la période de rotation est de

24 heures et le sens de rotation est le même que celui de la terre, ce qui fait que de tels satellites sont vus de la terre comme des points fixes qui peuvent être choisis n'importe où au-dessus de l'équateur. Les satellites ne seront rigoureusement stationnaires cependant, qu'à la condition de mettre fréquemment en œuvre le dispositif de contrôle de position.

Les avantages du satellite stationnaire découlent évidemment de sa position fixe par rapport à la terre. Chaque satellite est visible en permanence d'une zone dont la surface est de l'ordre du tiers de la surface de la terre et un très petit nombre de satellites suffit par suite à couvrir une grande partie des terres habitées. La distance importante entre les satellites et les stations terriennes (de l'ordre de 40.000 km) est compensée, du point de vue de l'affaiblissement de propagation, par la possibilité de réaliser un aérien directif couvrant toute la zone utile. Les problèmes relatifs à l'acquisition et à la poursuite des satellites sont simplifiés. Les difficultés entraînées par les commutations d'un satellite à l'autre et les variations de temps de transit sont supprimées. Enfin par l'utilisation de satellites de capacités différentes, il est possible de construire un réseau exactement adapté aux besoins très différents des diverses parties du monde.

L'inconvénient majeur du satellite stationnaire dans les transmissions téléphoniques duplex est le temps de transit élevé : de l'ordre de 0,540 seconde pour un aller et retour de station terrienne à station terrienne. L'expérience montre que la conséquence la plus néfaste d'un temps de transit de cette importance est l'effet d'écho. Bien que les récentes améliorations apportées aux supprimeurs d'écho permettent d'éliminer en partie les inconvénients généralement constatés, les essais et les enquêtes en cours permettront seuls de dire si le service par satellite stationnaire est commercialement acceptable ou non.

Le temps de transit lié aux satellites stationnaires amène en tout cas à proscrire ce type de satellite dans toutes les liaisons à deux bords pourtant inévitables pour relier deux pays dont l'éloignement ne permet pas d'avoir un satellite commun, même stationnaire, en visibilité. On peut dire, pour conclure, que les avantages qu'il offre rendent le satellite stationnaire attrayant mais qu'il ne paraît pas pouvoir résoudre complètement dans des conditions acceptables le problème de l'écoulement du trafic à l'échelle mondiale.

LE SYSTÈME PROPOSÉ PAR LA FRANCE

Les réseaux de satellites à défilement à mouvement orbital contrôlé cherchent à obtenir une couverture plus efficace que celle assurée par une répartition au hasard des satellites dans l'espace. Les progrès accomplis permettent désormais de

contrôler les positions des satellites d'un même réseau les unes par rapport aux autres ou même par rapport à la Terre; le phasage par rapport à celle-ci, par utilisation d'orbites dont la période associée est sous-synchrone de celle de la rotation de la terre sur elle-même (24 heures sidérales) permet d'obtenir que les traces sur la terre des satellites d'un système soient fixes et donc d'optimiser la position de ces traces par rapport aux zones de visibilité commune entre couples de stations, la carte ci-dessous en donne un exemple.

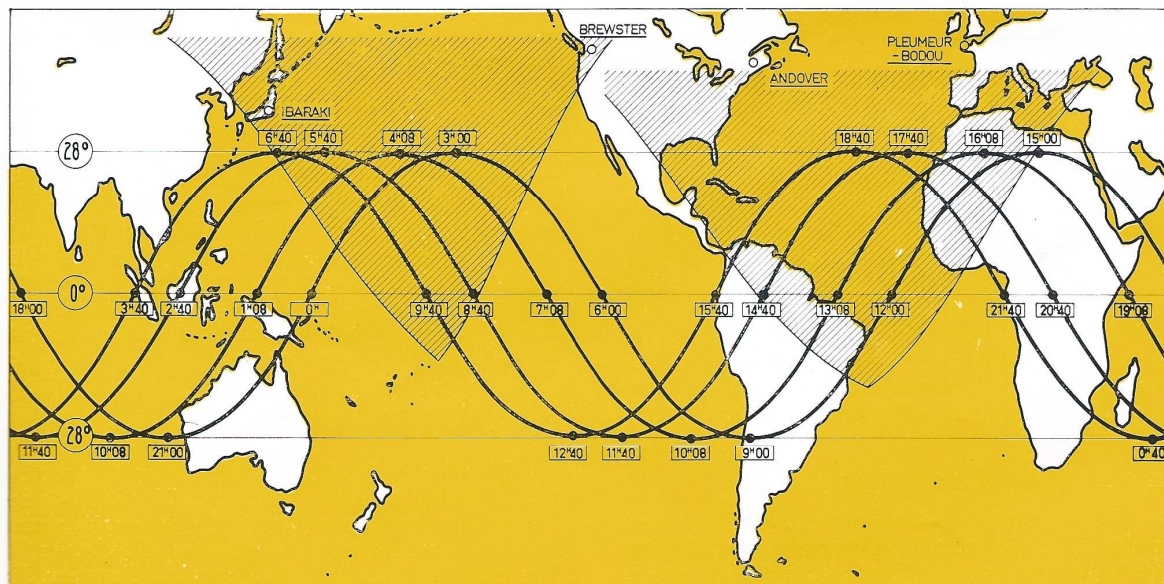
Ce genre de système présente plusieurs avantages. Les nombres de satellites et de lancements requis pour établir et maintenir le système sont inférieurs aux nombres nécessaires pour le système erratique et le coût est donc plus faible. L'exploitation est grandement facilitée par l'absence d'interruptions erratiques dans les liaisons. L'acquisition et la poursuite sont plus simples. Le temps de transit, même pour les liaisons à deux bonds, n'est plus prohibitif.

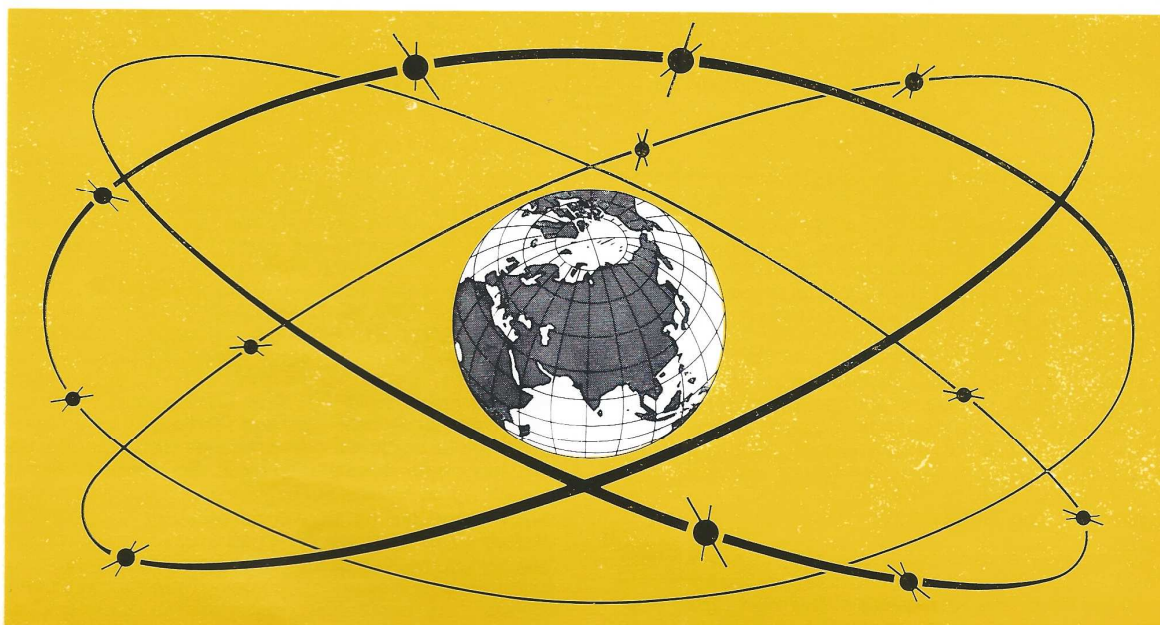
A la fin de 1964, la France estimant que les systèmes de satellites à défilement à maintien en position, retenus par la Comsat, ne couvraient pas la totalité des solutions possibles pour la réalisation du système mondial, a proposé un système, mis au point par le Bureau d'études spatiales du CNET, dont les caractéristiques originales sont définies dans l'encadré ci-contre, (page 9).

La couverture offerte par ce système est excellente, car l'inclinaison adoptée qui correspond à la latitude des champs de tir disponibles, donc à une charge maximale en orbite pour un lanceur

donné, constitue un bon compromis entre les systèmes polaires convenant surtout aux liaisons Est-Ouest et les systèmes équatoriaux qui favorisent les liaisons Nord-Sud. Le système d'autre part est adapté à la technique des lancements multiples de satellites dans chacun des trois plans. L'étude de ce système a fait, depuis, l'objet d'un contrat entre le Comité intérimaire et le CNET; elle porte sur de nombreux domaines qui sont cités ici brièvement afin de donner une idée des problèmes posés.

- Calcul de la couverture offerte pour l'ensemble des liaisons prévues en 1975.
- Etude de l'effet, sur la couverture, des pannes de satellites, des éclipses de soleil, de l'occultation du soleil et de la lune, du passage des satellites au zénith des stations terriennes.
- Etude de l'écoulement du trafic et de l'affectation des satellites aux différentes liaisons en fonction de la capacité du satellite, du nombre d'accès au satellite, du nombre d'antennes par station terrienne, etc.
- Analyse des perturbations orbitales et de la stabilité à long terme de la configuration. Evaluation des perturbations dues à l'asphéricité de la terre, au soleil, à la lune, à la pression de radiation solaire. Les effets de résonances dus aux harmoniques du géopotential sont particulièrement étudiés par des techniques analytiques et numériques.
- Détermination de la précision d'injection en orbite pour un certain nombre de lanceurs en fonction de la fenêtre de lancement, du système





Dans le système proposé par la France, les satellites gravitent sur des orbites circulaires. Ils ont une période de 12 heures sidérales correspondant à une altitude de 20.184 km.

Le système comporte 12 (3×4) ou 15 (3×5) satellites répartis sur trois orbites distinctes. Les satellites sont réglés initialement et maintenus en position entre certaines limites. Il y a donc 4 ou 5 satellites par orbite.

Le plan de chaque orbite est incliné de 28° sur le plan de l'équateur terrestre et décalé par rapport au précédent de 120° ; chaque plan occupe donc par rapport à la terre la place occupée par le plan précédent, 8 heures sidérales auparavant.

Les satellites d'un même plan ne sont pas répartis également sur leur orbite. Les écarts d'anomalie vraie des satellites d'un même plan, par rapport au premier sont de : 34° , 80° , 110° (pour 3×4 satellites) et de 27° , 59° , 100° et 130° (pour 3×5 satellites).

La valeur de la longitude du nœud ascendant du premier satellite d'un plan pris comme référence est égale à $153,5^\circ$ Est (3×4) ou $154,5^\circ$ Est (3×5). Dans les deux cas la position du premier satellite des autres plans est choisie de façon que ces satellites aient la même trace sur la terre que le premier du plan de référence. Les satellites homologues de chaque plan ont donc une trace commune sur la terre ainsi que le montre le graphique ci-contre page 8. Le dessin ci-dessus donne un aperçu de la distribution des satellites dans l'espace.

de séparation du satellite de son lanceur, du moteur d'apogée, du dispositif de maintien en position, des erreurs de poursuite, etc.

- Examen des possibilités des divers lanceurs retenus en matière de lancement multiple.

- Etude de l'établissement et du maintien du système : étude stochastique des problèmes combinés des échecs de lancement, de la disponibilité des aires de lancement, des pannes des satellites, pour déterminer d'une part le nombre de satellites et de lancements ainsi que le temps nécessaire à l'établissement du système, d'autre part la fréquence de lancement et le nombre de satellites requis pour maintenir une qualité de service donnée pendant un temps fixé ; simulation par la méthode de

Monte-Carlo de la séquence de positionnement afin d'obtenir des données statistiques sur les besoins en propulsion dans le but de minimiser la consommation totale de gaz propulsif.

Ces études techniques devront évidemment être complétées par des études économiques portant sur le coût d'exploitation du système. Des études du même genre devront être bien entendu accomplies pour tous les systèmes en compétition, afin de pouvoir disposer des éléments de jugement. Le programme de travail est vaste et il est difficile de préjuger le choix qui sera fait au début de l'année prochaine par le Comité.

Alain Le Bihan

QUAND YVES QUÉMENEUR PASSE A L'ACTION...



Depuis longtemps déjà, Yves Quémeneur aspirait à mener une vie plus active. Il se contentait calmement d'y aspirer d'ailleurs. Puis il y a eu ce championnat de foot-ball inter-départements. Il avait tellement raconté qu'autrefois il jouait ici ou là que la dérobade a été cette fois impossible : il lui faudrait persuader son épouse de ne plus l'attendre à 17 h. 45 une fois par semaine.

Il n'a pas eu beaucoup de mal de ce côté, l'opposition conjugale étant plus un prétexte qu'un motif réel. Et depuis quelque temps notre « champion sur le retour » est dans le bain : discussions passionnées devant le tableau noir du labo, étude comparée des différentes tactiques, commentaires du lendemain où entre deux massages de chevilles on refait en pensée ce que les jambes auraient dû accomplir.

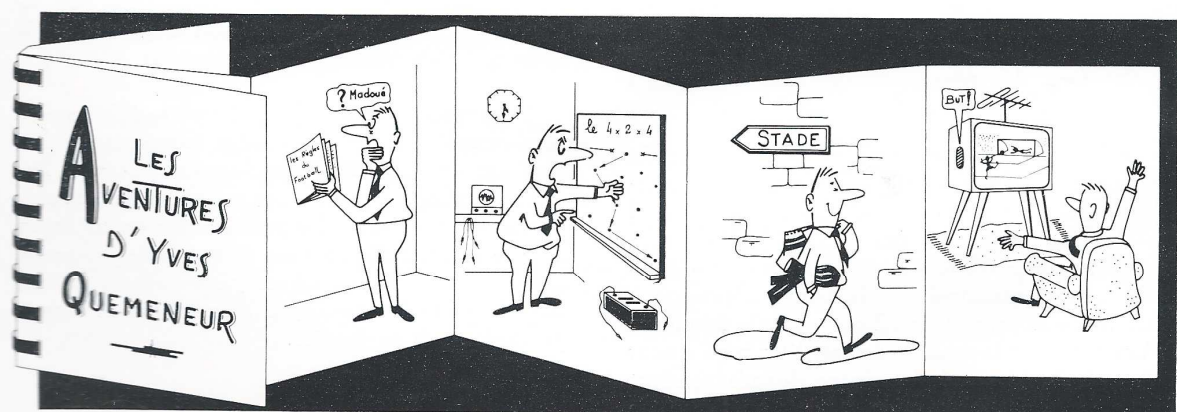
Parce que, sur le terrain, c'est autre chose. La belle aisance verbale fait alors place aux laborieux efforts pour maîtriser un ballon insaisissable. Ses camarades étant souvent dans le même cas, le résultat n'est pas tellement heureux. Qu'à cela ne tienne, on court, on transpire et ce n'est déjà pas si mal. Et puis au fil des matches la technique revient ; le shot se fait plus assuré, la feinte plus subtile, le souffle plus calme, le geste plus élégant. Bref, il se croit revenu au temps où dans son équipe de lycée, il faisait figure de vedette du sport local. A ses amis qui suivent la métamorphose, il rappelle modestement que cela n'est rien et « qu'avec un peu d'entraînement... »

Il y a bien quelques jeunes qui ne peuvent encore regarder sans sourire les beaux protège-tibias baleinés qu'il arbore à chaque match. Il leur a pourtant bien expliqué que « de son temps » l'ardeur sportive était telle qu'il valait mieux se protéger, d'ailleurs cela ne l'empêchait nullement de courir. Et, sur ce chapitre de l'engagement physique, les sportifs d'aujourd'hui feraient bien de s'inspirer de leurs anciens au lieu de se complaire à tourner en rond et à jongler en levant les bras au ciel dès qu'on les bouscule un peu. Pour mieux illustrer sur

le terrain ces théories, Yves Quémeneur s'est arrêté de fumer, surveille son régime à la maison à la grande surprise de son épouse, se pèse dès qu'il passe près d'une bascule, bref prend grand soin de son auguste personne.

Et puis, il n'est pas seul dans son labo à s'être remis à la vie sportive. Son ami Jean Castagné qui proclamait bien haut qu'il ne s'abaîsserait pas à pratiquer un « sport de fillette », s'y est remis depuis la fondation d'une section rugby à l'ASPTT. Yves Quémeneur a remarqué une particularité chez son ami : le lundi matin, quand il raconte la partie du dimanche, son accent montalbanais augmente considérablement. En allant voir jouer ses collègues un dimanche, il a pu s'apercevoir aussi que ce sport qui passionne naturellement ses adeptes, déchaîne l'enthousiasme de leurs compagnes, dont il faut parfois modérer la fougue verbale. N'allez pas croire d'ailleurs que le rugby est affaire de méridionaux transplantés ; les nombreux Trégorrois (ou Parisiens, ou Alsaciens) qui s'y sont lancés sont parmi les plus « mordus ». Ainsi prendra fin sans doute le paradoxe historique de ce sport allant de Grande-Bretagne conquérir le Midi de la France sans prendre racines en Bretagne.

Nos deux amis avaient l'habitude depuis longtemps, d'entendre déplorer autour d'eux l'immobilisme chronique des agents du CNET. Impossible de les intéresser à quoi que ce soit du moment que 17 h. 30 ont sonné ou que cela se passe un samedi ou un dimanche. Certains prononçaient même le mot de matriarcat et soulignaient en outre des dispositions très nettes à la critique négative. Des exemples concrets multiples — il faut bien le dire — venaient illustrer ces propos et tendaient à établir une séparation entre les dynamiques et les « immobiles ». Il a fallu le sport pour que nos deux amis passent résolument dans la première catégorie. Le comble a été atteint depuis qu'Yves Quémeneur a été plebiscité comme dirigeant de sa section. Il va être obligé de se remuer encore davantage.



POUR L'EXPLOITATION D'EARLY BIRD

DEUX GROUPES SANS COUPURES A PLEUMEUR-BODOU

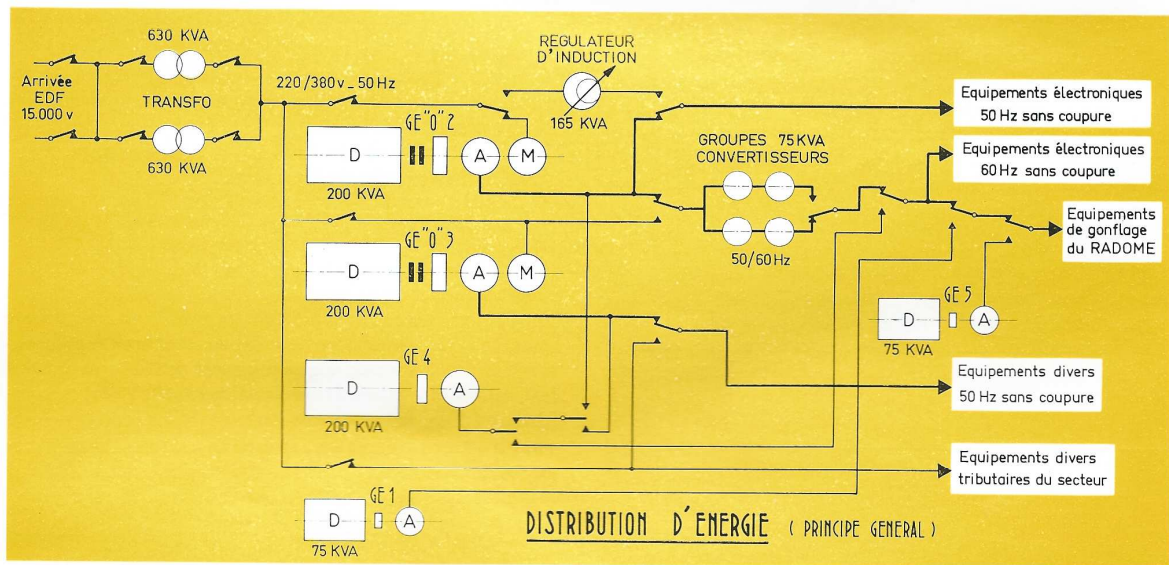
Les installations d'énergie dans une station comme celle de Pleumeur-Bodou jouent un rôle essentiel bien que discret. Qu'un incident vienne à interrompre, fût-ce un court instant, l'alimentation électrique et l'énorme antenne et ses équipements sont inertes. La conception de ces installations d'énergie dépend du régime d'opération de la station : au stade expérimental, il est seulement nécessaire d'assurer une alimentation correcte pendant des périodes relativement courtes; en exploitation commerciale, il n'est plus possible de tolérer la moindre coupure.

La station vient de passer de la période expérimentale inaugurée le 11 juillet 1962 avec Telstar à la période commerciale effectivement commencée le 21 juin 1965 avec Early Bird. Il a fallu auparavant procéder à de profondes modifications dans le système d'alimentation en énergie.

DE TELSTAR A EARLY BIRD.

Les divers équipements de la station sont essentiellement alimentés sous deux formes de courant : le 50 Hz sous 380 Volts et le 60 Hz sous 470 Volts. Ces deux fréquences différentes entraînent une installation complexe qui est l'une des plus importantes existant en France dans les Télécommunications. Initialement les deux formes de courant étaient obtenues à l'aide de matériel classique tributaire du réseau EDF : transformateurs moyenne et basse tension, régulateurs d'induction pour le 50 Hz, groupes convertisseurs pour le 60 Hz.

Lors d'un passage de satellite, le 60 Hz était rendu indépendant par la mise en service de deux groupes électrogènes. En cas de défaillance de l'un d'eux un troisième groupe pouvait secourir le groupe défaillant et servait également à la maintenance. A cause de son importance pour la sécurité



La grande fiabilité des groupes sans coupures a permis de limiter leur nombre à deux : GE « 0 » 2 et GE « 0 » 3. Ces deux groupes fournissent du 50 Hz. Le 60 Hz est obtenu à partir des groupes convertisseurs existants. Chacun des deux groupes sans coupures est spécialisé dans son utilisation afin d'éviter des perturbations par incompatibilité entre certains équipements.

Le groupe GE « 0 » 2 alimente les équipements électroniques et un des deux groupes convertisseurs 50/60 Hz. Le groupe GE « 0 » 3 alimente les équipements auxiliaires à forte intensité de démarrage en particulier les moteurs d'entraînement de l'antenne qui ont été convertis en 50 Hz.

En cas d'arrêt des groupes GE « 0 » leur secours peut être assuré soit directement par le secteur soit à partir du groupe GE 4. Ce dernier par une commutation simple assure également le secours du 60 Hz.

Des verrouillages électriques interdisent toute fausse manœuvre au cours de ces permutations. Des circuits de signalisation et d'alarme permettent le contrôle constant du fonctionnement. La maintenance de l'installation est devenue celle d'équipements électriques, les moteurs thermiques n'intervenant que pendant de brèves périodes.

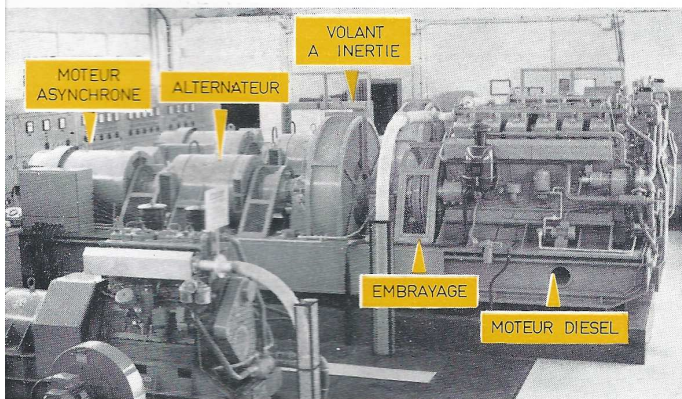
de la station, seul le gonflage du radome disposait de deux groupes de secours automatiques particuliers.

Avec le projet Early Bird, la station est entrée dans le cycle commercial et la rentabilité de l'exploitation (trafic téléphonique, programmes réguliers de télévision) nécessite l'élimination de toute cause de perturbation : or certains équipements électroniques essentiels tels que l'émetteur et le récepteur ne peuvent supporter aucune coupure d'alimentation, si brève soit-elle, sans risque d'arrêt prolongé : leur remise en route n'est pas instantanée et comporte une suite d'opérations assez longue. D'autre part ces équipements dits prioritaires exigent des sources de courant de qualité (stabilité de la fréquence et de la tension). Le nombre de coupures ou de variations importantes du secteur enregistrées au cours des années 1963 et 1964 ont été respectivement de 24 et 49. Il a donc fallu prévoir pour les équipements prioritaires des alimentations insensibles aux aléas du secteur. Les groupes existant pouvaient jouer ce rôle, mais leur marche permanente aurait créé des problèmes difficiles de surveillance et d'entretien et ils n'auraient pas assuré la permanence du 50 Hz.

UNE SOLUTION : LES GÉNÉRATEURS SANS COUPURES

Un groupe de secours classique ne permet de réalimenter le réseau qu'après une interruption de 10 à 30 secondes. Pour éviter cette interruption il est nécessaire d'utiliser un système accumulateur restituant de l'énergie pendant cette courte période. On utilise soit les batteries d'accumulateurs, soit les volants d'inertie.

Les batteries associées à des redresseurs fournissent des sources alternatives par l'intermédiaire de groupes convertisseurs, ou d'onduleurs dont la puissance est limitée actuellement à 20 KVA. La station de télécommunications spatiales allemande de Raisting a adopté le principe de la batterie et



des groupes convertisseurs : l'autonomie est réduite à deux heures et le prix de revient de l'ensemble est élevé.

Pour la station de Pleumeur-Bodou on a choisi la solution du volant d'inertie avec l'emploi de groupes sans coupures : GE « 0 » pour les techniciens. Un tel groupe est constitué principalement d'un moteur asynchrone, d'un alternateur, d'un volant d'inertie, d'un embrayage et d'un moteur thermique. Suivant la présence ou l'absence du secteur, l'ensemble alternateur-volant d'inertie est entraîné soit par le moteur électrique, soit par le moteur thermique. Lors de la permutation des moteurs, l'alternateur est entraîné par le volant. L'emploi de ce type de générateur présente l'avantage de réemployer l'essentiel du matériel existant, diesel et alternateur, de s'adapter assez facilement au bâtiment énergie et de réutiliser une grande partie de l'appareillage et des armoires de commande.

LA NOUVELLE INSTALLATION

Les deux groupes sans coupures maintenant en service sont les générateurs les plus importants, de ce type, utilisés actuellement par l'Administration des Postes et Télécommunications. La puissance disponible sans coupures est limitée par les caractéristiques du volant : la puissance à fournir étant de 200 KVA - $\cos \varphi$: 0,8 à 1.000 tours/minute, la durée d'action du volant étant d'environ une dizaine de secondes, il a fallu fabriquer un volant de 4 tonnes, le diamètre de la jante étant de 1,50 m, sa largeur de 0,32 m, ce qui donne un moment d'inertie de 1.400 kg/m².

La réalisation de volants à moment d'inertie pose des problèmes de résistance de matériaux dus à la masse et à la vitesse périphérique. Pour ces raisons chacun des volants utilisés est en acier forgé mi-dur en deux pièces : le moyeu et la jante. Fretté à chaud, il a subi un équilibre statique et dynamique. Un contrôle rigoureux est intervenu à tous les stades de fabrication (radiographie), entraînant le rebut d'un premier exemplaire. Les accouplements volant-alternateur et alternateur-moteur asynchrone sont du type semi-élastique à tampons de caoutchouc coulissants afin d'atténuer les réactions axiales.

Le moteur asynchrone est alimenté en triphasé 380 Volts - 50 Hz ; sa puissance est 280 cv - $\cos \varphi$: 0,85. Il tourne à 1.000 tours/minute avec un glissement de 2 %. Un rhéostat à refroidissement naturel dans l'huile permet le démarrage. L'alternateur, d'une puissance de 200 KVA - $\cos \varphi$: 0,8 constitue une source triphasée 220 - 380 Volts de fréquence 49 Hz. La tension est réglée à ± 1 % par deux régulateurs associés.

Côté moteur thermique, la liaison entre le volant et l'arbre se fait par embrayage électromécanique, à friction plane. En service normal l'em-

brayage est hors service; en cas de coupure secteur il est alimenté en courant continu 48 Volts. Le moteur thermique est équipé d'un démarreur électrique, alimenté par batterie. La régulation de vitesse 1.000 t/mn \pm 0,25 % est obtenue à partir d'un régulateur mécanique associé à un ensemble hydraulique et électronique.

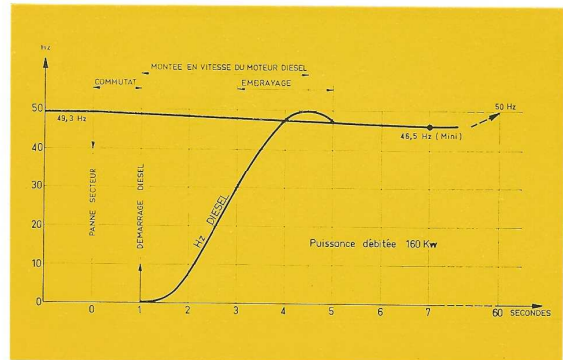
SON FONCTIONNEMENT

Le secteur étant présent, la mise en route normale de la ligne d'arbre s'effectue par le moteur asynchrone et son rhéostat de démarrage. L'ensemble volant d'inertie-alternateur est alors entraîné par le moteur asynchrone. La fréquence fournie par l'alternateur, fonction de la vitesse de l'ensemble, est de 49,3 Hz.

Pour une absence totale, ou variation importante du secteur le moteur asynchrone n'est plus alimenté, le moteur diesel est mis en route par son démarreur électrique et deux secondes après, l'embrayage se colle, substituant ainsi le moteur thermique au moteur électrique. Durant le démarrage du moteur diesel, le volant grâce à son énergie emmagasinée entraîne l'alternateur assurant ainsi l'alimentation permanente des équipements prioritaires.

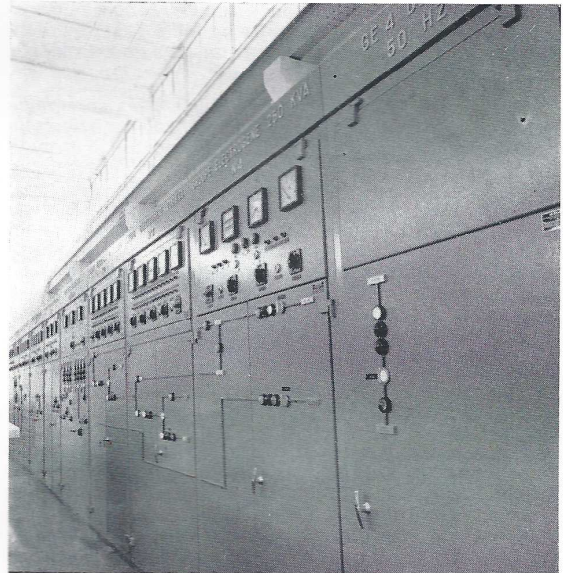
Au cours de cette période transitoire la vitesse du volant diminue progressivement et la fréquence passe de 49,3 à 46,5 Hz. Il faut environ 60 secondes au moteur diesel pour remonter la fréquence à 50 Hz. A ce stade de fonctionnement l'ensemble se comporte comme un groupe électrogène classique. Au retour du secteur, après temporisation d'une minute, l'embrayage n'est plus alimenté. A partir de cet instant le moteur asynchrone est mis sous tension, et entraîne à nouveau l'ensemble volant à inertie-alternateur. Le diesel débrayé s'arrête.

Ce fonctionnement correspond à une exploitation normale. Des cas particuliers peuvent néanmoins se produire. Ainsi il est possible, dans le cas d'interruption du secteur, lors d'une première mise en route, de lancer la ligne d'arbre, préalablement embrayée, à l'aide du moteur diesel. Ce dernier est alors démarré par un circuit d'air comprimé prévu à cet effet. De plus, dans le cas de panne secteur au cours du fonctionnement normal et d'indisponibilité du démarreur électrique, le moteur diesel est néanmoins embrayé à la ligne d'arbre, le volant d'inertie entraîne alors l'alternateur et démarre le diesel. Dans ce cas particulier la fréquence peut alors descendre jusqu'à 44 Hz. Il est à remarquer, ce qui est essentiel, que la baisse de fréquence de 49,3 à 46,5 Hz obtenue à la période transitoire n'entraîne aucune perturbation dans le fonctionnement des équipements. Les roulements et paliers utilisés pour la réalisation de ces groupes permettent d'obtenir des rendements convenables : 85 % pour une charge de 160 kw.



Cette courbe représente les variations de fréquences obtenues avec une charge de 160 kw sur les équipements prioritaires lors d'une permutaion (panne de secteur) avec démarrage normal du moteur Diesel. Aucune variation sensible de tension n'a été enregistrée.

Un schéma synoptique réparti sur l'ensemble des armoires de commande permet par l'allumage de ses lampes et la position de barrettes de connaître à chaque instant l'exploitation retenue.



La technique actuelle des groupes sans coupures a permis à la station de passer du stade expérimental au stade commercial. Des générateurs de ce type pourraient s'intégrer avantageusement dans le projet de la deuxième station. De plus, des études en cours devraient permettre d'améliorer leurs caractéristiques et en particulier le remplacement du moteur asynchrone par un moteur synchrone satisfaisant aux exigences de nouveaux équipements électroniques, notamment pour la télévision en couleur.

Raymond Richardot
Georges Monteil



ILS REVIENNENT DE MAISON FAMILIALE DE VACANCES DES PTT

Le Comité des Œuvres Sociales du CNET-Lannion vient de souscrire dix nouvelles parts dans des Maisons Familiales de Vacances (MFV) des PTT : à Trégunc près de Concarneau, à Font-Romeu dans les Pyrénées Orientales, à Fournols en Auvergne, dans une station de la zone d'aménagement du territoire du Bas-Languedoc, enfin une dernière dans les Landes. Au moment où l'on s'efforce de nous donner plus de possibilités de vacances, il nous a semblé opportun de réunir quelques-uns de ceux qui se sont rendus en MFV des PTT l'été dernier pour qu'ils nous parlent un peu de ce qu'ils ont trouvé.

Beaucoup n'ont pas trouvé le soleil. Mais comme ce fut là un sort commun à presque tous les vacanciers, ils ne s'en plaignent pas trop. En ce qui concerne la formule elle-même, chacun a apprécié le prix de revient modique des séjours. Certains nous ont même avoué avoir dépensé davantage pendant les deux jours de voyage que durant leur semaine de séjour. Nos compagnes sont les plus enthousiastes : enfin, pendant huit ou quinze jours, voire trois semaines, elles n'ont pas eu à se préoccuper des mille tracas ménagers, de la cuisine à la vaisselle. Ce dernier point, il convient de le dire, a été également apprécié des maris dont les compétences à ce sujet sont souvent utilisées.

Des reproches, chacun n'en fait qu'après avoir bien dit que d'une manière générale, tout s'est très bien passé. Cependant, ceux qui ont été à Bussang se sont plaints de leur cuisinier par exemple, d'autres ont signalé l'insonorisation défectueuse entre logements voisins. Et puis, entre la maison qui ouvre et celle qui est déjà rôdée, il y a obligatoirement des différences assez considérables. A ce propos, il est bon de rappeler encore que les MFV des PTT sont le résultat des activités privées, des comités des œuvres sociales qui sont eux-mêmes des associations privées du personnel. Ce qui a été réalisé jusqu'ici l'a souvent été avec les moyens du bord et grâce au dévouement de quelques-uns. Il serait donc malséant dans ces conditions de se poser en clients pointilleux prenant la maison pour ce qu'elle ne prétend pas être : un hôtel-restaurant. D'ailleurs cela, presque tout le monde l'a compris et on nous a rapporté qu'à Bussang par exemple, les estivants avaient aidé à aménager des terrains de jeux pour les enfants.

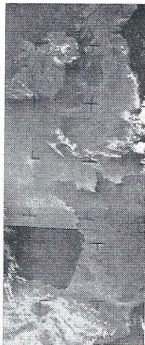
Certains se demandent également pourquoi l'expérience des bungalows individuels isolés n'a pas été poursuivie. Plusieurs raisons à cela ; en particulier les maisons qui ouvrent l'hiver ont des problèmes de chauffage qui imposent la solution d'appartements collectifs. La tendance actuelle est donc au collectif pour les maisons ouvertes l'hiver, et, pour les autres, aux bungalows de plain-pied. Il faut également noter à ce sujet

les impératifs locaux : ainsi la MFV de Hendaye a dû être construite sous forme de grandes villas basques et, dans chacune, six appartements ont été aménagés. En fait, ce problème de construction des MFV est actuellement le souci dominant des responsables. Ayant constaté que, dans la conjoncture actuelle, seulement 3 % du personnel est susceptible d'y avoir une place, ils ont décidé de diriger leurs efforts vers une augmentation de ce pourcentage. Naturellement cela implique pour quelque temps encore l'ajournement de perfectionnements souhaités par beaucoup d'utilisateurs et de dirigeants.

Ne noircissons pourtant pas le tableau. Beaucoup nous ont déclaré ne jamais avoir passé d'aussi bonnes vacances et c'est quand même là l'essentiel, surtout quand on regarde les notes de frais : entre 10 F et 14 F (tous frais compris) par jour, par personne, les 4 F de différence provenant du « quotient familial » (salaire de la famille divisé par le nombre de personnes à charge), de l'appétit de chacun et aussi de la maison. Chaque maison a ses avantages propres : Argelès à deux pas de l'Espagne, Hendaye également, toutes deux conjuguant les plaisirs de la mer et ceux de l'excursion en montagne ; Bussang près de l'Alsace mais aussi de la Suisse et de l'Allemagne ; Longeville à 400 m. de la mer dans une pinède ; La Londe-les-Maures : sous le soleil du Var et au voisinage de la Méditerranée ; Murol, près de la chaîne des Puys. Si l'excursion et les baignades meublent les journées, dans beaucoup de maisons sont organisés des soirées dansantes, des projections de films, des jeux divers, sans oublier le coin des amateurs de télévision et la bibliothèque. Un point discuté : la garde des enfants. Peu de maisons en effet peuvent s'offrir le luxe de payer des moniteurs pour garder et amuser les enfants. En outre, la femme qui travaille à l'extérieur aime bien pendant ses congés, jouir le plus possible de leur présence. Aussi la solution de ce problème est temporairement ajournée.

Cette année au CNET-Lannion, l'offre et la demande de séjours en MFV ont coïncidé approximativement. L'an prochain, 24 places encore seront disponibles. G. Daniel et P. Josselin ont dégagé pour nous les perspectives ouvertes par les nouvelles souscriptions : en 1967, 40 séjours ; en 1968, 80 ; en 1969, 104 ; en prenant pour base des séjours de deux ou trois semaines. N'y sont pas comptés les séjours d'hiver à Bussang qui vont commencer dès cette année. Ce sont là des perspectives réjouissantes pour nos vacances futures. Un dernier trait pour rassurer certains : on ne commence en général à parler métier que lors des adieux aux voisins. *Sur notre photo, de gauche à droite : M. Revel, M. Th. Marcon, A. Guillemot, A. Benoit et P. Ingrand.*

INFORMATIONS



SESAME



Station d'

Ecoute des

Satellites

MÉTéorologiques



Dans le numéro précédent de « Radome », M. Le Ninivin exposait les différents problèmes traités par la Météorologie nationale au Centre d'Études Météorologiques Spatiales de Lannion (CEMS). L'activité de ce centre est axée sur l'utilisation des photographies de la surface du globe prises par les satellites météorologiques américains de la série Tiros et Nimbus. En effet, deux satellites, jusqu'à ce jour, Tiros 8 et Nimbus A, ont été équipés d'un système de télévision à balayage lent dit APT (Automatic Picture Transmission). Dans ce système, la photo prise par le satellite est emmagasinée dans une mémoire temporaire, retransmise au sol par une exploration lente de la mémoire (les 800 lignes sont explorées en 200 secondes), la mémoire est ensuite effacée, une autre photo est prise et le cycle recommence. Comme on le voit, le fonctionnement des équipements de bord du satellite ne nécessite pas l'intervention d'une station au sol, ce qui évite d'avoir à disposer d'un émetteur de télécommande. Les stations au sol n'ont alors qu'à assurer la réception du signal, ce qui est possible sans raffinements techniques du fait du bilan énergétique assez favorable de la transmission.

Pour les besoins de la Météorologie nationale, qui assume des responsabilités hors de métropole, il a été demandé au CNET (Département « Etudes et Recherches Spatiales ») de réaliser entièrement une station d'écoute : « Sésame » (Station d'Écoute de Satellites Météorologiques).

Le récepteur se compose d'un préamplificateur à transistors situé sur l'antenne elle-même, de 28 dB de gain et de 4,5 dB de facteur de bruit, suivi d'un récepteur VHF-FM également transistorisé qui délivre à sa sortie le signal 2400 Hz modulé par la vidéo. La bande passante est fixée à 50 kHz pour éviter d'avoir à le réaccorder soit manuellement, soit automatiquement en cours de pas-

sage pour tenir compte de la dérive de fréquence Doppler. Le signal reçu est aiguillé vers un ou plusieurs fac-similés d'une part, et d'autre part vers un enregistreur magnétique qui permet des reproductions en différé des images.

Le contrôle de la station est effectué avant chaque passage par un simulateur de signaux qui permet de vérifier l'ensemble par l'intermédiaire d'un émetteur de très faible puissance ou la partie basse fréquence seule. Ce simulateur délivre les signaux de départ et de mise en phase du fac-similé et une série de signaux étalonnés permettant de vérifier la définition et la reproduction correcte des différentes teintes de gris de l'image. Une horloge à quartz avec remise à l'heure sur signaux horaires donne à l'ensemble de la station la référence de temps nécessaire surtout au positionnement géographique de la photographie reçue.

Enfin et surtout, dans le but d'alléger le personnel nécessaire, la station française est dotée d'un système de poursuite automatique. En effet, s'il est très facile de pointer l'antenne manuellement à partir des coordonnées calculées minute par minute, d'après les éphémérides de la NASA puisque le lobe à 3dB de cette antenne est de 30°, cela nécessite la présence continue d'un servent pendant le passage. Il a donc semblé judicieux d'essayer de supprimer cette servitude et de soulager l'équipe de calcul en tentant de réaliser un autopointage de l'antenne. Remarquons bien que l'on ne cherche pas à localiser le satellite, mais simplement à se mettre dans des conditions favorables pour la réception. De ce fait une très faible précision est suffisante (de l'ordre de quelques degrés). Les méthodes classiques de poursuite automatique sont soit d'un emploi malaisé en

Devant les bâtis de Sésame : Jean-Claude Jolivet, Fernand Arnouat et Louis Martin.



VHF comme l'exploration conique des radars, soit d'une complexité de réalisation et partant, d'un prix incompatible avec le but visé comme la solution du « monopulse » du « Command Tracker » de Pleumeur-Bodou. On a donc imaginé un système original ne nécessitant que trois antennes au lieu de quatre pour le monopulse et un seul récepteur au lieu des trois récepteurs du monopulse. Le récepteur utilisé est celui décrit plus haut, servant normalement à la transmission de l'image. Le système réalisé, entièrement transistorisé, permet de poursuivre avec une précision de 2° jusqu'à environ -110 dBm à l'entrée du préamplificateur.

A l'exception du fac-similé qui est d'un type commercialement disponible en Angleterre et dont l'équivalent n'existe pas en France, l'ensemble de la station est de réalisation française.

Une nouvelle utilisation des calculateurs :

LE CABLAGE AUTOMATIQUE



Pour celui qui n'est pas quelque peu familiarisé avec l'utilisation des calculateurs électroniques, il est difficile de se rendre compte de ce que ces machines peuvent faire ; voici un exemple qui montre bien que l'on peut être très loin du simple calcul numérique.

Comme son nom l'indique, c'est à l'atelier de câblage qu'est laissé le soin de réaliser les bâtis de logique modulaire ; pour ce faire, il utilise un document qui indique la liste de tous les points qui devront être réunis par une connexion soudée : jusqu'à maintenant, sa rédaction incombait au personnel des laboratoires. Si l'on songe qu'un bâti comporte environ 4.000 points de soudure, et que la moindre erreur peut entraîner des heures de patientes recherches, on se rend aisément compte que c'était là un travail délicat et fastidieux. Il était donc tentant de le faire de façon automatique, en utilisant un calculateur.

INFORMATIONS

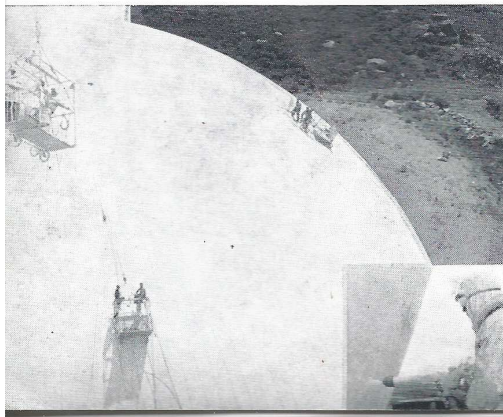
Le centre de calcul du CRL s'est penché sur ce problème, et, il y a quelques mois, les câbleuses ont vu apparaître un nouveau type de document, *la liste des fils*, directement imprimé par la Cab 500 : voici, rapidement résumées, les opérations qui sont automatiquement exécutées par ce calculateur. Le point de départ choisi est le schéma logique, en quelque sorte un plan simplifié de l'ensemble à réaliser ; la Cab 500 se charge alors de déterminer le meilleur circuit possible, puis dispose chaque élément de ce circuit sur des cartes imprimées normalisées. Enfin, elle imprime la liste des cartes utilisées, un schéma qui servira à la mise en service, puis la liste des fils dont il a été question plus haut, document qui est directement envoyé à l'atelier de câblage.

Les avantages présentés par cette nouvelle méthode sont évidents ; en tout premier lieu, la rapidité permet d'effectuer plusieurs essais, avant de faire un choix définitif ; par ailleurs, les documents fournis sont sûrs, et il est aisé de les reproduire autant de fois qu'on peut le désirer.

Bientôt, l'utilisation du nouveau calculateur Ramsès 1 L diminuera encore le délai d'exécution, et on peut penser que deux ou trois heures suffiront pour réaliser ainsi un bâti complet, alors que les anciennes méthodes exigeaient à peu près un mois de travail.

LA TOILETTE DU RADOME

26 ouvriers ont procédé pendant 41 jours ouvrables au «ravalement» du radome à Pleumeur-Bodou. Après avoir été lavée et rincée, l'enveloppe a été couverte de deux couches de 35 à 40 microns de peinture répondant aux impératifs suivants : résistance aux températures jusqu'à 175°, aux intempéries diverses, à l'abrasion. 1 900 litres de peinture mélangés à 860 litres de diluant ont ainsi été projetés au pistolet sur les 9 000 m² du radome. Cinq nacelles pouvant se déplacer dans un plan vertical avaient été prévues à cet effet, ainsi que 500 m de tubes à air comprimé, cinq treuils, des lunettes spéciales, des cagoules pour les peintres, et naturellement des chaussures antidérapantes.



RÉUNION de la CETS à LANNION

Du 15 au 17 juin dernier s'est tenue à Lannion une réunion des experts de la CETS : Conférence Européenne des Télécommunications Spatiales. Cet organisme créé à l'initiative conjointe de la France et de la Grande-Bretagne n'avait tout d'abord pour but que de permettre aux Européens de défendre ensemble leurs intérêts communs lors des négociations avec la Comsat (Communication Satellite Corporation). Cette dernière est, on le sait, une société américaine chargée de la gestion, à l'échelle mondiale, des télécommunications spatiales. Ayant eu en ce domaine des résultats très satisfaisants, la CETS s'est vue prolonger son mandat et constitue maintenant, en marge de la CEPT (Conférence Européenne des Postes et Télécommunications) organisation à l'échelon des administrations, un organisme à l'échelon gouvernemental chargé d'un double but : développer un potentiel de communications spatiales dans les pays européens, créer un sous-système européen devant entrer dans le système plus vaste de la Comsat.

La CETS comprend : un comité d'organisation à vocation administrative, un comité de technologie spatiale (STC) chargé de l'organisation générale des travaux et enfin un groupe d'experts de planification technique (TPS) qui s'occupent d'élaborer le plan technique de développement de la CETS. C'est ce groupe TPS qui a tenu une réunion à Lannion du 15 au 17 juin 1965. M. Prévot, ingénieur au CNET y représentait la France aux côtés de MM. Simmons et Walker (GB), Trella (Italie), Kotowski (RFA). Ce groupe a un rôle important à jouer dans l'harmonisation des efforts des différents pays européens en matière de technologie spatiale (lanceurs, satellites).

LA STATION DE LIQUÉFACTION D'HÉLIUM ET D'AZOTE

Une consommation importante d'hélium liquide se fait dans divers laboratoires du CNET-Lannion qui utilisent les très basses températures : étude de supraconductivité, étude sur les Masers, fonctionnement du Maser de la station de Pleumeur-Bodou. Dans un souci de rentabilité et de plus grande autonomie, une station de liquéfaction d'hélium et d'azote a été installée dans le bâtiment F du CRL.

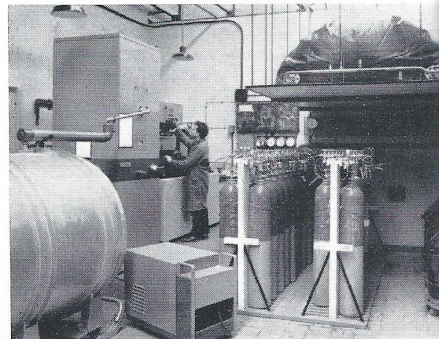
On sait que l'hélium, gaz rare de l'atmosphère, aux propriétés étranges et parfois encore inexpliquées, a longtemps résisté à toutes les tentatives de liquéfaction. Quand on pense que sa température critique est de

5,19° K (0° Kelvin correspond à -273° centigrades) et sa température d'ébullition, sous la pression atmosphérique de 4,22° K, il est inutile de préciser que sa conservation à l'état liquide pose de sérieux problèmes. S'agissant d'un gaz très onéreux, des installations de récupération chez l'utilisateur, et d'épuration à la station, en limitent les pertes. La matière première, le gaz comprimé, provient surtout de nappes de gaz souterraines exploitées aux USA et contenant un pourcentage intéressant d'hélium. L'extraction, à partir de l'air, comme cela se fait pour l'azote n'est en principe pas rentable.

Par quel procédé arrive-t-on à liquéfier l'hélium ? Depuis la première réalisation par Kamerlingh-Onnes en 1908, l'opération est passée au stade industriel et le liquéfacteur monté au CRL est l'œuvre d'un professeur américain, S. Collins. On y utilise la propriété qu'ont les gaz de se refroidir en se détendant (en passant d'une certaine pression à une pression plus basse). Cette propriété, la détente Joule-Thomson, ne joue cependant pour l'hydrogène et l'hélium qu'à partir d'un point d'inversion situé aux environs de 40° K. Ce point est atteint grâce à une détente avec travail extérieur réglable obtenue dans des moteurs alternatifs à simple effet. Au travail fourni correspond une perte de calories qui abaisse d'autant la température. Une circulation complexe du gaz permet à celui-ci de se liquéfier lui-même en servant à la fois de matière première et d'agent refroidisseur. Seulement 5 % du flux gazeux entrant se trouve ainsi liquéfié.

De la liquéfaction à l'utilisation pratique, l'hélium sera ensuite jalousement protégé de l'extérieur par la double ceinture de vide et d'azote liquide des vases « Dewar ».

A gauche, le liquéfacteur d'azote. Le réservoir en matière plastique noire, au-dessus des bouteilles, sert à emmagasiner les gaz de récupération.



INFORMATIONS



M. Yvan Cabanne (à droite) s'entretient avec M. Dejean, M. Blandin et M. P. Marzin dans le hall d'honneur du CRL.

La visite à Lannion de M. Yvan CABANNE, Secrétaire général des PTT

Le 1^{er} juillet avait lieu l'inauguration de la liaison hertzienne Rennes-Brest, dont on sait qu'elle constituera l'épine dorsale de tout le réseau breton de télécommunications. Monsieur Pompidou, Premier Ministre, et M. Jacques Marette, Ministre des Postes et Télécommunications, se trouvaient à la station de Cesson-Sévigné (près de Rennes) et ils purent ainsi converser avec M. Yvan Cabanne, Secrétaire général des PTT, qui, de Lannion où il se trouvait depuis le matin, s'était rendu à Brest pour cette inauguration.

En effet, les deux premiers jours de juillet, M. Yvan Cabanne a été l'hôte du CNET à Lannion. A M. L.-J. Libois, s'étaient joints pour l'accueillir MM. P. Marzin, Directeur du CNET, C.-H. Cotten Secrétaire général, R. Sueur Ingénieur général, le Général Ferré Adjoint militaire au Directeur, Letellier Ingénieur général. Durant ces deux jours, devait être fait un tour d'horizon des problèmes techniques des PTT que le CNET s'attache à résoudre : exposé de la situation par un spécialiste, puis discussion. Après une allocution de bienvenue de M. Cotten au nom de M. Marzin empêché, MM. Sueur et Letellier, Ingénieurs généraux du CNET présentèrent respectivement la transmission et la commutation. M. L.-J. Libois traita des réalisations et des projets de commutation électronique. M. P. Bernard, Ingénieur au CNET, montra ensuite comment la mécanisation rend possible une meilleure gestion du réseau téléphonique, et M. Delchier, Administrateur, chargé du service central de contrôle des prix mis en place récemment au CNET, expliqua les objectifs et les méthodes du contrôle des prix dont

il aura la responsabilité pour l'ensemble des fournitures de l'Administration des PTT. Le lendemain, M. Dondoux, Ingénieur chargé du Département RME, fit un exposé sur les calculateurs électroniques et leur interconnexion. Par la suite, M. Labeyrie, Ingénieur en chef au Département « Transmission », traita des transmissions de données sur le réseau téléphonique, et M. le Général Ferré, Adjoint militaire au Directeur du CNET, des réseaux spécialisés de transmission de données. Après que M. Sueur eût fait le point des télécommunications spatiales, il appartenait à M. Eldin, Ingénieur en chef chargé du Département PDT, de conclure ces discussions en parlant des composants électroniques et de l'intérêt qu'il y a à déterminer leur fiabilité.

A l'issue des séances de travail, un apéritif était servi dans le hall d'honneur du CRL. M. Yvan Cabanne prenant la parole, s'adressa aux cadres du CNET en présence de M. Dejean Préfet des Côtes-du-Nord, M. Vassalo Sous-Préfet de Lannion et Maître Blandin Maire de Lannion. Il tira les leçons de son séjour à Lannion se félicitant en particulier des relations harmonieuses qui président aux rapports entre les autorités locales et les dirigeants du CNET. Ce voyage à Lannion se termina par une visite de plusieurs laboratoires du CRL (guides d'ondes circulaires, centraux électroniques expérimentaux, masers, etc.), puis du laboratoire commun de la Socotel sous la conduite de Monsieur Docquier, Directeur de cette société.



Les bâtiments de la TREL en cours de finition. En médaillon, M. Maurice Charra, Directeur de cet établissement.

LA TREL OUVRE SES PORTES

La Trel (Trégor Électronique), société filiale de la SAT (Société anonyme de télécommunications) a commencé ses fabrications depuis le 8 novembre 1965. L'effectif actuel, une cinquantaine de personnes, sera porté à 120 au mois de mars 1966. La surface utile actuellement disponible est de 3.800 m² d'ateliers et laboratoires.

Le Directeur de ce nouvel établissement, M. Maurice Charra est bien connu des Lannionais, il était en effet précédemment chargé du Département « Essais en vol et Liaisons » du CNET-Lannion.

La Trel fabriquera principalement des composants électroniques : résistances et condensateurs au mica. Conçue essentiellement pour la fabrication, cette usine aura cependant quelques laboratoires d'études.

L'ATELIER-PILOTE DE LA LTT

Depuis le 15 juin, trente jeunes femmes de la région travaillent à l'atelier-pilote de la LTT (Lignes Téléphoniques et Télégraphiques), dans la zone industrielle de Lannion.

Le 12 novembre 1964, le Conseil d'Administration de la LTT prenait la décision d'implanter une usine à Lannion. Sept mois après, cet établissement démarre en formant dans un atelier-pilote le personnel destiné à la future usine : 100 en avril 1966, 350 en septembre 1966. Cinq monitrices de l'usine parisienne de Conflans-Sainte-Honorine (Seine-et-Oise), ont pour tâche de former ce personnel non spécialisé, au travail délicat du matériel de télécommunications.

Le 25 juin, MM. Archange, Président Directeur Général, Jacqueminet Directeur Général Adjoint et Le Moal Directeur, présentaient cet atelier et

la maquette de la future usine aux autorités locales, notamment Monsieur Vassalo, Sous-Préfet et Monsieur Bourdellès, Député, Président du SIDIRL (Syndicat Intercommunal pour le Développement Industriel de la Région de Lannion). Le CNET était représenté par MM. R. Sueur, Ingénieur Général et L.-J. Libois, Directeur du CNET-Lannion.

Début de fabrication à l'atelier-pilote de la LTT.



INFORMATIONS



Au cours de sa première visite au CRL, M. Blanc, sous-préfet de Lannion écoute les explications que lui donne M. Libois.

MONSIEUR BLANC nouveau Sous-Préfet de Lannion

M. Vassalo, Sous-Préfet de Lannion vient d'être nommé à Moulins. Depuis son arrivée à Lannion, en février 1962, il a eu un rôle très important à jouer dans la bonne marche des opérations de décentralisation. Sa tâche de coordination et d'animation, il l'a remplie avec le dynamisme souriant qui lui a valu tant de sympathies dans notre région.

Nos vœux l'accompagnent dans sa nouvelle affectation où nous lui souhaitons des résultats aussi féconds que ceux qu'il a obtenus à Lannion.

A son remplaçant, M. Blanc, nous souhaitons la bienvenue en espérant que la même étroite collaboration continuera de présider aux rapports entre la Sous-Préfecture et le CNET.

NOS VISITEURS

Le CNET-Lannion a reçu durant cet été beaucoup de visiteurs désireux de se documenter sur les installations de la station spatiale comme du centre de recherches. Nous avons retenu quelques visites parmi les plus importantes.

● le 15 juin - M. Lavi Directeur des Télécommunications d'Israël, accompagné de M. Noat, Ingénieur Général à la Direction Générale des Télécommunications.

● le 22 juin - M. Boris Kotserjinsky, Ingénieur de l'Institut Polytechnique de Kiev (URSS).

● le 2 juillet - M. le Professeur Felsen de l'Institut Polytechnique de Brooklyn, New-York (USA).

● le 12 juillet - une importante délégation de la Comsat (Communications Satellite Corporation) comprenant des représentants allemands, américains, japonais, suédois, suisses et français à cet organisme, est venue visiter la station de Pleumeur-Bodou, accompagnée de MM. Burtz et Duplan Administrateurs à la Direction Générale des Télécommunications.

● le 16 juillet - M. Pierre Marzin Directeur du CNET accueillait, puis accompagnait à Pleumeur-Bodou MM. Montagne et Gambois respectivement Ministres de l'Éducation Publique et de l'Information du Pérou.

● le 22 juillet, autre visite importante : celle d'une délégation soviétique accueillie à l'aérodrome de Lannion-Servel par MM. Marzin, Libois et Vassalo. Conduite par M. De La Boulaye Ministre Plénipotentiaire, la délégation comprenait six spécialistes des Ministères de la Radio et des Communications d'URSS, accompagnés en outre de MM. Sueur, Job, Houssin et Denney, et de M. Matras Directeur des études à l'ORTF. Au cours de la conférence de presse suivant la visite, M. De La Boulaye annonçait les prochaines expériences de transmission de télévision en couleur entre la France et l'URSS par le satellite soviétique « Eclair 1 ».

● le 5 août, un jeudi, embouteillage de voitures au milieu du marché hebdomadaire de Lannion. 300 cadres bretons de Paris viennent visiter la

station de Pleumeur-Bodou sous la conduite de MM. Marzin et Libois, puis sont reçus à l'Hôtel de Ville de Lannion par Maître Blandin, Maire de Lannion et M. Vassalo, Sous-Préfet. L'Amicale des cadres bretons de Paris, qui compte plus de mille adhérents, est présidée par M. Le Guellec Président de Gaz de France. Elle illustre l'intérêt que portent à leur province d'origine les cadres bretons « expatriés ». Parmi les nombreuses personnalités présentes citons M. Francis Perrin Haut Commissaire à l'Énergie Atomique, M. Quefféléant Président de la CGCT, M. Docquier Directeur de la Socotel, M. Aubert Directeur Général Technique de la CSF, M. Ferronnière Directeur Général de la Société Générale, M. Ducassou Président de la Chambre de Commerce de Lorient, M. Delalande Directeur du Joint Français. Un banquet plein de couleur locale réunit ensuite les participants de cette journée au Foyer Rural de Louannec, banquet organisé par M. Bourdellès député de Lannion-Paimpol et maire de Louannec.

● le 23 août - M. Detraz Rapporteur au Conseil Économique et Social.

● le 24 août - M. Feuten Contrôleur Général de l'Armée.

● le 16 septembre - M. le Général Lasnier-Lachaise Directeur du Commandement des Transmissions de l'Armée de l'Air, accompagné de M. le Général Ferré Adjoint Militaire au Directeur du CNET.

RÉUNION DU CONSEIL DE GÉRANCE DE SOCOTEL

Le 17 Juin s'est tenu à Lannion le Conseil de Gérance de Socotel dont les réunions ont lieu habituellement à Paris. M. Weill, Ingénieur en Chef chargé du laboratoire commun à Lannion et M. L.-J. Libois, Directeur du CNET - Lannion recevaient M. P. Marzin, Président de ce Conseil, M. Docquier, Directeur de Socotel, ainsi que M. Croze, Directeur Général des Télécommunications qui avait tenu à venir en personne à Lannion accompagné de M. l'Ingénieur Général Choivet.

Les Sociétés associées étaient représentées par : MM. Quefféléant, Président de la CGCT, Duprez, Prési-

dent Directeur Général de la STE, Lucas, Directeur Général Adjoint de LMT, Duguet, Directeur Général Adjoint de l'AOIP, Le Saget, Directeur Technique de la CIT. Assistaient également à cette séance M. Ebner, Contrôleur Financier des PTT et M. l'Ingénieur Général Letellier, Président de la Commission Consultative Technique de Socotel. A l'issue de leurs séances de travail, les personnalités présentes visitèrent les installations du laboratoire de Socotel et celles du Département CTI du CNET-Lannion où sont expérimentés les autocommutateurs Socrate, Aristote et Platon.



M. Docquier, Directeur de la Socotel, commente, pour les membres du Conseil de Gérance de cette Société, l'organisation du Laboratoire commun de Lannion.

L'ASSOCIATION LANNIONNAISE DE LA JEUNESSE ET LA MAISON DES JEUNES DE LANNION

Le 7 avril 1964, 375 jeunes de la région de Lannion étaient rassemblés dans la salle de cinéma « Le Familial » et procédaient à la mise sur pied d'une association destinée à satisfaire les besoins en loisirs et promotion sociale des jeunes de Lannion. En effet, si l'on excepte le domaine sportif, les loisirs lannionnais sont actuellement assez mal organisés et beaucoup de jeunes voient dans les villes ou communes avoisinantes des réalisations qu'ils aimeraient bien voir chez eux. Pour tout dire, les maisons de la jeunesse constituent un phénomène actuel répondant à une évolution des besoins des jeunes.

Il y a beaucoup de manières de concevoir et d'obtenir une maison des jeunes. Le problème est résolu quand un organisme public se charge de la construire et la met à la disposition des jeunes de la cité : c'est le cas idéal. A Lannion, l'ALJ s'est fixée comme but immédiat l'obtention d'un local, puis son aménagement. Sous la conduite du président actuel Charly Nivet, nous avons visité ce fameux local où vont s'installer les jeunes. Ce n'est naturellement pas un palace mais il répond assez bien aux aspirations de ses nouveaux occupants. Déjà des groupes de travail ont été constitués qui se chargeront l'un de la menuiserie, l'autre des peintures, etc... avec à la tête de chaque groupe des jeunes du métier. *« Ce sera la partie la plus ingrate, à première vue, de notre tâche, nous a dit Charly Nivet, mais ce sera certainement aussi la plus intéressante et la plus enrichissante ».*

Comment fonctionne l'ALJ ? Comme toute association mais avec quelques particularités qui garantissent la continuité de l'œuvre malgré le renouvellement des cadres tous les ans et la limite d'âge de 25 ans. En outre, s'agissant d'une activité voisine de celle des mouvements de jeunesse, quatre conseillers techniques adultes représentent les différents mouvements de jeunesse de Lannion, et sont invités aux délibérations de la commission. Ils font profiter les jeunes de leur expérience et pondèrent — à l'occasion — leurs actions.

Les jeunes de l'ALJ, comme tout le monde, ont besoin d'argent pour leurs réalisations. Ils ont déjà à leur actif l'organisation de deux tournois de sixte et de deux soirées dont une « Nuit Hawaïenne » très réussie. L'organisation de telles manifestations, outre son utilité pécuniaire, fait connaître l'ALJ à tous et habitue ses dirigeants aux responsabilités.

Que sera donc cette maison de jeunes ? Ce sera essentiellement un lieu de rendez-vous où les jeunes organiseront eux-mêmes leurs loisirs. Des installations très éclectiques sont déjà prévues : atelier radio, salle de lecture, jeux divers. Ces activités seront déterminées par le nombre de membres qui s'y intéresseront. Les premiers « loisirs » seront de toutes façons bien occupés par la restauration des parquets, toiture, installation électrique, sonorisation et décoration, sans oublier l'aménagement du jardin... *Pour le moment, on n'en est pas encore là, soupire le jeune président de l'ALJ, nous avons d'abord à disposer officiellement de l'immeuble. Ensuite seulement, nous pourrons présenter nos plans et les mettre en application ».* Il est juste de dire que l'entreprise doit faire face au scepticisme de certains, jeunes ou adultes. Mais c'est le lot commun des initiatives de ce genre et les jeunes Lannionnais le savent bien.

Au CNET, quelques-uns étaient là dès la première heure et notamment J.-P. Tranvouez et J.-L. Guimrandy. Le premier a été muté et le second est « atteint par la limite d'âge ». Mais la relève est déjà assurée. En effet, la commission, élue pour 1966 en assemblée générale, comprend deux jeunes du CNET : Gilles Grannec (CTI)

et Jean Bourel (ERS), auxquels peuvent s'adresser tous ceux qui s'intéressent à cette expérience afin que la Maison de Jeunes de Lannion réunisse auprès des Lannionnais de souche leurs camarades « déplacés » du CNET et de la zone industrielle.

« LE CLUB DES MOIS NOIRS »

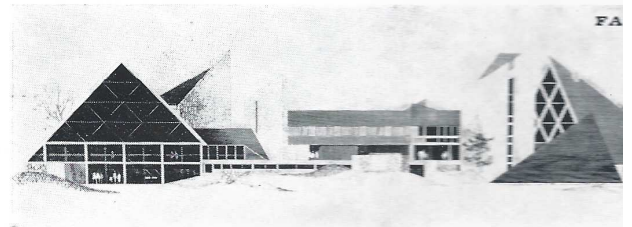
Depuis un certain nombre d'années, on s'occupe activement des loisirs des jeunes, mais on a tendance à délaissé ceux des adultes. C'est pourtant sur ce sujet qu'un jeune architecte parisien, A.-M. Cabanne, a bâti son projet de fin d'études. Ce projet s'intitule « le club des mois noirs » et son auteur y voit un équipement destiné à animer la partie « loisirs » de Lannion pendant ces « mois noirs » de l'intersaison, parmi lesquels Mez-du (novembre), Mez-Kerdu (décembre) portent bien leurs noms.

La photographie ci-dessous permet d'avoir une vue de l'ensemble constitué de pyramides à base triangulaire de conception très moderne, où sont largement utilisés l'ardoise, le bois et le granit. Cet édifice serait situé sur la rive gauche du Léguer, face au Palais de Justice, à l'emplacement actuel de la gare SNCF dont le recul en amont serait souhaitable.

A côté du club qui se veut avant tout destiné à ses adhérents, une partie publique et accessible à tous comprend, drugstore, bowling, restaurant, brasserie et salle d'expositions, le tout relié par une promenade où il fera bon flâner et où les dames trouveront des « boutiques » très parisiennes. Cette partie promenade sera prolongée vers le Léguer par des jardins.

Quant au club proprement dit, il comprend une garderie d'enfants, indispensable à la tranquillité des parents, qui se trouve au niveau promenade. Puis trois plans successifs sont consacrés à la détente et aux salles de jeux, de lecture et d'audition musicale. La petite pyramide de droite, en bord de rive, abritera un club de danse sonorisé par disques ou bandes magnétiques. Reliant la pyramide du club à celle du restaurant, à gauche, une vaste galerie largement vitrée, s'ouvrant vers la ville, sera destinée à des expositions de peintures et de sculptures. Un aquarium géant traverse complètement ce niveau et constitue un élément décoratif vivant. Six grandes chambres (invités et visiteurs) situées au-dessus de la galerie d'exposition, une partie administration, l'appartement des animateurs et un système d'escaliers et ascenseurs complètent l'ensemble.

Certes, ceci n'est qu'un projet, mais dont le programme résulte de besoins réels et dont la traduction architecturale s'est voulue libre et dégagée de toutes contraintes. Cette étude se révèle très séduisante et montre l'intérêt que Lannion suscite un peu partout. Nous aurons peut-être l'occasion de vous présenter prochainement un autre projet conçu par un jeune architecte Lannionnais et qui concerne une Maison de la Culture placée dans le même contexte géographique que ce « club des mois noirs ».





LE GRANIT

ce méconnu

Il est la « marque » de la région, il donne leur caractère à beaucoup de nos maisons, mais il est mal connu, notre granit. Le manuel de géographie nous a enseigné qu'on appelait ainsi une roche éruptive constituée de feldspath, de mica et de quartz. Ce que l'on sait moins, c'est que son extraction est, en Bretagne, à la base d'une activité très importante, particulièrement sur la « côte de granit rose ».

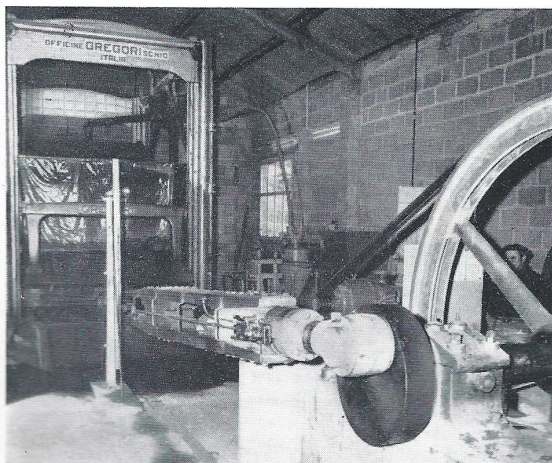
Au centre de la Place de la Concorde trône un des plus illustres monuments de granit : l'obélisque est en effet un bloc monolithe de granit rose taillé à Louqsor 1300 ans avant notre ère. Menhirs et dolmens sont là pour prouver que nos ancêtres savaient eux aussi travailler cette roche très dure. De l'antiquité jusqu'au 19^e siècle, le travail du granit est en France une exclusivité bretonne. Comme si nos artisans trouvaient là une tâche à la mesure de leur foi, c'est surtout dans le domaine religieux que les réalisations sont nombreuses. L'abbaye du Mont Saint-Michel, le clocher du Kreisker à Saint-Pol de Léon, les nombreux calvaires éparpillés à travers la Bretagne sont autant d'exemples illustrant la phrase de Roger Vercelet : « Ce granit, les tailleurs bretons l'ont obligé à chanter à l'italienne, le pliant à toutes les virtuosités de la vocalise sculpturale ».

C'est d'Allemagne que l'exploitation industrielle du granit nous est venue. Les granitiers bavarois utilisant des procédés mécaniques de polissage dès la fin du 19^e siècle étendirent l'utilisation de ce matériau à l'ornementation et à la fabrication de monuments. D'abord installés en Haute-Saône, les premiers établissements français se développèrent dans les Vosges où la vallée de la Mosellotte leur fournissait l'eau nécessaire à la fois au polissage et à la production d'énergie en même temps

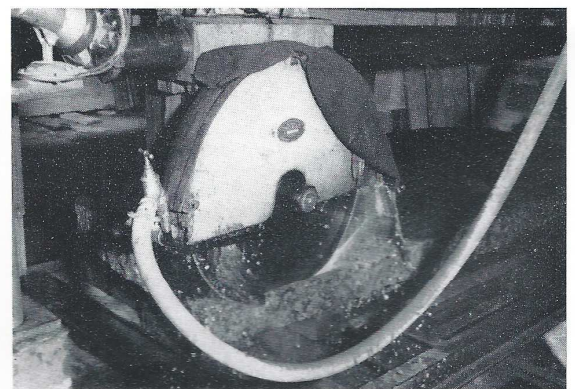
que des carrières à flanc de coteau faciles à exploiter. Il semble que ce sont les « compagnons du tour de France » qui intéressèrent les industriels vosgiens au granit breton et furent à la base du développement des carrières de granit en Bretagne.

Où se localise actuellement la production de granit en France ? Le bassin d'Ille-et-Vilaine avec ses trois grands centres : Lanhélin, Coglès et Louvigné-du-Désert est le plus important devant le bassin des Vosges. La région du Tarn, de développement récent, utilise surtout des blocs déposés là par des glaciers. Ensuite vient le département des Côtes-du-Nord. Le bassin du Hinglé près de Dinan produit surtout du granit de construction, celui de Plainel, près de St-Brieuc, également. Le bassin de Plélauf est plutôt spécialisé dans le granit de monument. Avec ses 28 établissements, le bassin de Ploumanach est très important. On y inclut les nombreuses carrières de Ploumanach, La Clarté, Perros-Guirec, Trégastel, l'Île Grande, Pleumeur-Bodou, Landrellec et Lannion-Ploubezre. Le granit rose de La Clarté-Ploumanach est extrait d'une « veine » qui se prolonge jusqu'en Écosse où elle n'est plus exploitée.

Que fait-on du granit ? Si tout le monde reconnaît ce matériau lorsqu'il est employé en construction, peu de gens savent que les plus beaux monuments funéraires sont faits de granit et que les salons du « Normandie » étaient lambrissés de plaques de granit rose poli. Il est d'usage de distinguer trois secteurs dans l'exploitation du granit : la construction, la fabrication de pavés et bordures de trottoir et le « monument ». L'activité granitière locale s'étend à ces trois secteurs, avec une prépondérance importante pour le secteur « construction » où toute la gamme des granits est d'ailleurs utilisée. Les carrières de l'Île Grande et de Pleumeur-Bodou produi-



Un châssis mobile de 54 lames (ci-contre) termine le sciage d'un bloc de granit de 5 m³, soit 14 tonnes, à la vitesse de 1 cm/h. La scie diamantée (ci-dessous) entame la plaque de granit de 5 mm à chaque passage.



saient beaucoup de pavés et bordures de trottoir taillés dans un granit gris-perle très dur à grain fin. Le secteur « monument » est représenté surtout par les granits « rose de la Clarté », et « rouge Traouieros » de La Clarté-Ploumanach dont le polissage souligne la beauté.

Le travail du granit se caractérise par les difficultés que l'homme et la machine rencontrent au contact de cette roche dont une des principales qualités est la dureté. L'extraction elle-même débute par le forage de trous de « mines » où le marteau-piqueur pneumatique tend à remplacer complètement la traditionnelle barre à mine. Puis intervient le bourrage du trou qui peut faire jusqu'à 4 m. de profondeur avec de la poudre noire selon des procédés jalousement gardés. L'éclatement provoque le détachement d'un bloc qui doit être compact et sans défaut pour se prêter aux travaux suivants. Le granit se fend assez facilement avec des « coins », à condition de le travailler, comme le bois, selon sa fissilité. Le côté de la fente ainsi obtenue constitue la taille « brut de fente » (ou « éclatée ») qui est économique et garde à la roche son éclat et son caractère rustique. Pour obtenir une taille plus fine, il faut tout d'abord enlever au burin les principaux reliefs puis les soumettre aux coups répétés de la « boucharde » ou de la « smille » ou de leurs équivalents mécaniques. Le granit est ainsi aplani mais l'écrasement du mica et du quartz lui ôte beaucoup de sa beauté. Le procédé idéal, mais très coûteux, pour réaliser une taille parfaite, reste le poinçon.

C'est là le travail classique du granit. Mais la révolution en ce domaine est venue avec la mise au point de procédés permettant de scier la roche. Scier les calcaires et les marbres, on savait depuis longtemps le faire, mais pour scier le granit il a fallu attendre ces dernières années. Maintenant divers procédés sont employés : chassis de plusieurs lames d'acier découpant en « tranches » un bloc grâce à un mouvement de va-et-vient au contact de grenaille d'acier ; fil torsadé animé d'un mouvement de rotation perpétuelle provoquant l'usure par contact d'abrasifs (carborandum, grès, sable de quartz, etc.). A ces deux procédés relativement lents (5 à 10 cm/h) viennent s'ajouter le sciage par « disque diamanté » assurant un travail rapide et d'excellente qualité et le sciage par jet de flamme encore peu utilisé dans nos carrières. Les plaques sciées sont, suivant leur usage, soumises au polissage mécanique puis à la gravure par jet de sable ou ciseau au carbure de tungstène.

Après avoir connu une relative euphorie pendant la période d'après-guerre, l'industrie granitière bretonne a été secouée par une crise importante entre 1958 et 1960. Ainsi le secteur « pavés et bordures de trottoir » a vu la demande péricliter par suite du développement des revêtements bitumineux. Pourtant le pavé « mosaïque », de petite taille : 8/10, présente des qualités unanimement reconnues de résistance, confort et « glissance ». N'oublions pas non plus qu'une chaussée de granit dure environ 60 ans alors qu'un revêtement bitumineux doit être renouvelé tous les 8 ans et que des grandes avenues parisiennes pavées supportent sans difficultés un trafic très considérable. Quant aux rues « mal pavées », terreur de l'automobiliste, elles sont souvent faites en « pavés du roi ». Le secteur « construction » est localement florissant et les prix pratiqués pourraient être rendus encore plus compétitifs par le développement de la normalisation. L'exemple le plus instructif d'emploi du granit en construction nous est donné par Saint-Malo, dont les murs, les habitations, les monuments publics et jusqu'aux cités HLM sont faits de granit. Dans notre région, de nombreuses villas utilisent intégralement le granit ou s'en servent pour orner fenêtres et portes. Quant au troisième secteur, celui du « monument », il est florissant mais doit lutter contre la concurrence des matériaux artificiels (béton, « gra-



nito ») et du marbre. Ce dernier, cependant, est complémentaire du granit et si sa beauté résiste bien aux climats méridionaux, l'emploi du granit est recommandé sous les climats plus rudes.

En fait, le grand mal dont souffre l'industrie granitière est qu'elle n'a souvent d'industrie que le nom. La présence d'un artisanat très important due à une fiscalité favorable et au manque de main-d'œuvre fait que les prix restent assez élevés et que l'organisation de la profession se heurte à des intérêts contradictoires. Une des conséquences dommageables de cet état de choses est que toute action publicitaire d'ensemble s'avère très difficile alors que sa nécessité est certaine : trop de Français et même de Bretons ignorent le granit ou méconnaissent son emploi. Malgré la concurrence sur le marché mondial des grandes usines suédoises, allemandes ou finlandaises, le granit rose de La Clarté-Ploumanach s'en va pourtant jusqu'en Amérique du Sud. Les granitiers de notre région possèdent un atout très important : ils extraient un granit d'une couleur qu'on ne retrouve exploité nulle part ailleurs.

R. Hautin

L'emploi du granit dans la construction des bâtiments du CRL : pignon ouest du bâtiment A en moellons de granit rose (taille éclatée); hall et escalier d'honneur en plaques de granit rouge sombre de Ploumanach. L'utilisation de ce matériau contribue à intégrer au paysage les lignes modernes de ces constructions.



SPORTS



LA BAIE DE LANNION ET LA PÊCHE EN MER

Le profane qui entend parler des thons rouges de la baie de Lannion sourit poliment en pensant à part lui que ces pêcheurs ont décidément une imagination aussi fertile que leurs amis chasseurs. Et pourtant ! Si vous allez dans certain restaurant de Locquémeau, vous pourrez voir accrochées au mur quelques photographies prises à l'époque où la pêche aux thons attirait dans ce charmant petit port jusqu'aux spécialistes américains. A la vue de ces tableaux de pêche, il vous faudra comme moi vous incliner : on a pêché des thons rouges de plus de 200 kg dans la baie de Lannion. Et si on n'en voit plus guère de nos jours, c'est que la sardine, proie favorite de ce coursier des mers, a déserté nos côtes.

En attendant le retour des sardines et du thon, les pêcheurs de cette région bénéficient quand même d'un choix incomparable de gibier et un championnat de pêche en mer avait lieu traditionnellement à Locquémeau jusqu'à ces dernières années. Depuis l'année dernière cette tradition a été rénovée avec éclat grâce aux efforts de l'ASPTT-Lannion. Une section pêche en mer y a été créée en effet, dès 1964 sous l'impulsion de quelques pêcheurs d'élite, parmi lesquels il faut citer M. Delpy.

Si le premier championnat en 1964 avait été un grand succès, celui de 1965 a dépassé les espoirs des plus optimistes parmi les organisateurs. Les bateaux de pêche de Locquémeau et du Yaudet avaient à leur bord, outre les champions régionaux et les « plus fines gaules » françaises de l'ACBB, de Versailles, de La Rochelle, etc., des pêcheurs étrangers : suisses, belges, anglais et même un Australien. Durant les deux journées de pêche, 80 concurrents amenèrent à bord 3 730 poissons représentant un poids de 1 369 kg, ce qui se passe de commentaires.

Un nombreux public assistait sous un chaud soleil au retour des bateaux, puis à la pesée du poisson. Le succès remporté par cette deuxième édition auprès des nombreux concurrents a déjà eu une conséquence : M. R. Mahieu, secrétaire de l'« International Confederation of sea anglers » a demandé à l'ASPTT-Lannion, d'organiser en 1966 le championnat d'Europe de pêche en mer.

Les poissons de la baie de Lannion n'ont qu'à bien se tenir.

LE TOURNOI DE FOOT-BALL 1965

Le 26 juin s'est déroulé sur le stade de Bel-Air à Lannion le tournoi de sixième annuel inter-départements. Douze équipes étaient au départ pour prendre la succes-

sion de MGL vainqueur en 1964 et, dès les premiers shots, on pouvait constater la belle allure de certaines formations. Celle de la STS par exemple se faisait remarquer par sa fougue et sa rapidité. Les spectateurs se délectaient du football de salon de l'équipe de CTI 1. Ces derniers, il convient de le dire, comptaient dans leurs rangs des maîtres-techniciens qui, ayant vu les similitudes qui existent entre la passe de football et la commutation, appliquaient à la première les principes qui firent leur gloire dans la seconde. Et l'on vit un « Système Original de Combinaisons Rapides Automatiques et de Totalisation Extraordinaire » (SOCRATE), des « Prototypes Lannionais d'Arrêts Tonitrants à Orientation Neutralisante » (PLATON). Ces deux équipes se retrouvèrent d'ailleurs en demi-finale et, malgré le brio de leur goal, les équipiers de CTI durent s'incliner devant ceux de la STS par 1 corner à 0 (à 5 secondes de la fin).

D'un autre côté, une équipe moins connue, LSI, formé d'un savant dosage d'administratifs de LSI, PMC et AGD, attirait l'attention sur elle en éliminant tout d'abord par 3 à 0 RTB 1 formée pourtant de valeurs sûres. Elle réalisait ensuite un carton devant RCE (8 à 0). En demi-finale, elle rencontrait nos voisins de la SLE, forts notamment de trois équipiers premiers de Louannec-Sports et ayant déjà éliminé leurs collègues de la Socotel, finalistes de l'an dernier. Le combat fut rude et c'est sur le score de 2 à 1 que LSI gagnait sa place en finale.

Cette fois, l'élément prépondérant fut la fatigue accumulée par les 12 finalistes durant leurs trois matches précédents. Les « Stationnaires » ouvrirent la marque mais la réplique ne se fit guère attendre et « finalement » l'équipe de LSI remportait la coupe par 5 à 1 faisant preuve de plus de mordant et, comme il sied à des administratifs, de plus d'organisation.

M. L.-J. Libois qu'entouraient MM. E. Julier et A. Pinet remit ensuite la coupe à Jean-Pierre Zérini « capitaine-entraîneur » de l'équipe gagnante et ce bel après-midi sportif se termina autour de quelques coupes de champagne, vaincus et vainqueurs procédant aux commentaires d'usage.

L'équipe gagnante : de gauche à droite, debouts, Jean-Pierre Zérini, Henri Guéneq, Robert Jan; accroupis, René Hautin, Michel Le Bronec, René Cochet.



ENTRE NOUS

BIENVENUE AUX NOUVEAUX DU CNET

JUIN 1965

André Méheut (STS) Robert Heurlin (CTI)
Janine Méheut (CTI) Alain Gasparini (ERS)
Guy Mascarin (CTI)

JUILLET 1965

Auguste Huet (LSI) Alain Le Masson (CTI)
Bernard Mathieu (CTI)

AOÛT 1965

Henri Le Berre (CTI) Michel Allain (RTB)
Emile Poumerol (ERS) Marie-Claire Le Forestier (CTI)
Daniel Tanguy (AGD) Jean Raoul (AGD)

SEPTEMBRE 1965

Emile Le Coquil (RCE) Eugénie Person (AGD)
Gilles Grannec (CTI) Michel Baudoin (RTB)
Raymond Calvar (STS) Anna Pinson (AGD)
Eliane Bougeant (PMC) Roger Dagorn (ETA)
Yannick Jannin (EVL) Francis Boblin (RTB)

OCTOBRE 1965

Jean-Claude Amicel (ERS) Raymond Le Bozec (STS)
Roger Stéphan (RTB) Bernard Roquecave (RTB)
Josette Barthe (CTI) Gisèle Roquecave (PMC)
Michel Ruinet (EVL) René Larvor (ERS)
Jean-François Le Page (LSI) Claudette Regourd (EVL)

NOVEMBRE 1965

Jean Postollec (CTI) Paul Pignal (CTI)
Jean-François Le Pape (CTI) Hervé Richardot (CTI)
Jacques Poncin (ETA) Raymond Le Coz (LSI)
Charles Vassalo (RCE) Jeannine Le Coz (LSI)
Michel Aunis (RTB) Catherine Le Bars (EVL)

MARIAGES

JUILLET 1965

Michel Le Bronec, ouvrier d'Etat (PMC), avec Marie-Françoise Cadran.
André Vincelot, dessinateur (BES), avec Claudine Rocchi.
Gwen-Aël Le Bris du Rest, contrôleur (RTB), avec Nicole Gléhen.

AOÛT 1965

Jean-Louis Jaouen, ingénieur (RTB)
avec Odile Jacq, ingénieur (CTI).
Jean Henry, agent contractuel (EVL), avec Marie-José Mer.
Madeleine Le Bihan, auxiliaire (AGD), avec Roger Le Cozic.
Jean Duchêne, dessinateur (BES), avec Monique Le Moine.
Ernest Guéna, agent contractuel (RTB), avec Nicole Chabraud.
Claude Le Bloas, agent contractuel (EVL), avec Françoise Boisecc

PROMOTIONS

Reçus au concours d'inspecteur principal adjoint des services techniques :

Jean Madec (LSI) Jean Fichaut (CTI)

Ont été titularisés en qualité d'agents de service :

Louis Guégou (AGD) Robert Lissillour (AGD)
Robert Droumaguet (PMC) Georgette Mignot (AGD)

Ont satisfait aux essais professionnels d'ouvriers d'Etat :

Robert Jacob (BES) Marcel Luron (PMC)
Ginette Talec (AGD)



Il y a mille façons de manifester extérieurement sa satisfaction; celle-ci, pour être originale, n'en est pas moins évocatrice. L'on peut regretter que notre civilisation « en chaussures » laisse aux bébés qui tétent l'exclusivité de ce procédé.

NAISSANCES

JUIN 1965

Laurence fille de Alain Meudic, agent contractuel (EVL).
Isabelle fille de Claude Barthe, contrôleur (CTI).
Denis fils de Serge Bolusset, ingénieur (ERS)
et de Lucette, ingénieur (RTB).
Didier fils de Georges Rolland, contrôleur (CTI)
et de Michelle, auxiliaire (AGD).

JUILLET 1965

Alain fils de Jean-Claude Le Gall, agent de service (STS)
Joëlle fille de Jean de Baralle, contrôleur (RTB)
et de Claude, sténo-dactylographe (ERS).
Armelle fille de Yvon Carbon, ouvrier d'Etat (STS).
Emilie fille de Francis Durr, ingénieur à la CIT.

AOÛT 1965

Yannick fille de Claude Lorrain, ouvrier d'Etat (STS).
Jean-Jacques fils de Pierre Rivier, contrôleur (STS).
Pascal fils de Daniel Mell, contrôleur (CTI).

SEPTEMBRE 1965

Laurence fille de Clément Trolet, contrôleur (CTI).
Thierry fils de Joseph Troncy, inspecteur (RTB).
Véronique fille de Yvon Le Pollès, ingénieur (CTI).
Thierry fils de Norbert Bouny, inspecteur (PMC).
François fils de Yves Séger, agent contractuel (RTB).

OCTOBRE 1965

Christine fille de Yves André, contrôleur (RTB).
Jean-Michel fils de Raymond Le Grand, auxiliaire (CTI).
Xavier fils de Christian Jacquart, ingénieur (CTI)
et de Françoise, infirmière (AGD).
Bruno fils de Roger Aillet, contrôleur (CTI).
Christophe fils de Louis Riou, dessinateur-projetteur (CTI).
Isabelle fille de Jean-Claude Le Gall, agent contract. (BES).
Isabelle fille de Christian Roignant, contrôleur (CTI).
Olivier fils de Serge Chosse, inspecteur (CTI).
Thierry fils de Michel Le Gal, photographe (EVL).

NOVEMBRE 1965

Jean-Yves fils de Jean Madec, inspecteur principal adj. (ETA).
Frédéric fils de Jean-Claude Roncin, ingénieur (RTB).
Morgane fille de Jean Michel, ouvrier d'Etat (LSI).

