



N° 8
AVRIL 1967


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



Revue publiée par le
**CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**
Route de Trégastel - 22 - LANNION

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

Rédaction : Pierre Fritz
René Hautin (96) 38.25.37

Avec la collaboration, pour ce numéro, de Jacques
Vincent-Carrefour, Guillaume Marzin, André Nizery,
Jean Dautreuil, Jean-Claude Roncin.

Photos : Henri Jobin, Michel Le Gal, Daniel Réaudin.
Gespa (page 15)

Dessins : Jean-Louis Dumas

Page 1 : Vue intérieure de la chambre sourde du CRL.

SOMMAIRE

- *Le CRL a cinq ans* 3
- *La documentation automatique* 7
- *Les enceintes acoustiques du CRL* 10
- *Informations* 14
- *Le tabac et la Manufacture de Morlaix*.. 19
- *Les sports* 22
- *Entre nous* 23

“ K N E T ”
OU
“ S N E T ”

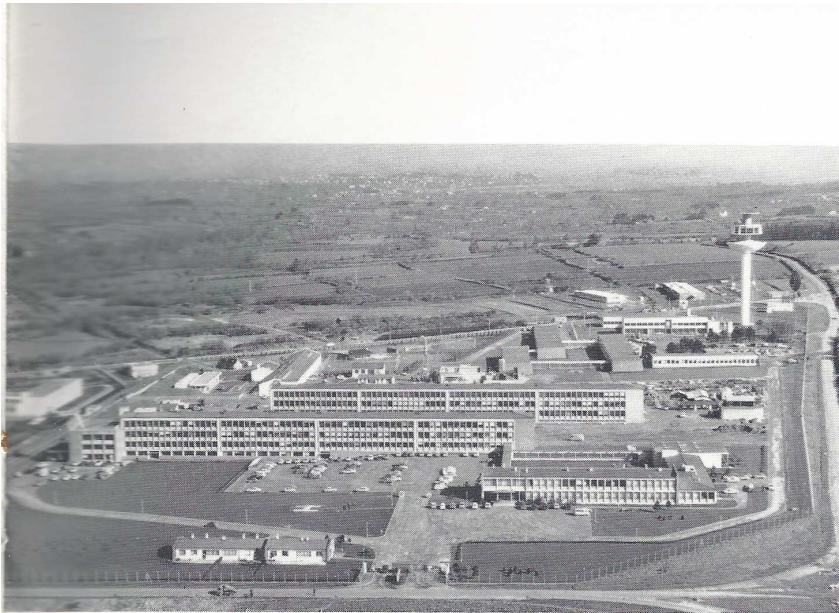
Si vous parlez du « KNET » à quelqu'un de la région de Lannion, ce dernier neuf fois sur dix vous répondra en parlant du « SNET ». C'est là une des nombreuses mutations que le CNET a subies en se décentralisant. Que faut-il penser de cette déformation au moment où elle atteint jusqu'aux agents de notre centre ?

Il est certain tout d'abord qu'il y a là une solution de facilité : « SNET » est plus facile à dire que « KNET ». Mais ce serait faire injure aux Trégorrois que d'attacher de l'importance à une telle explication.

D'un autre côté, des esprits soucieux de logique affirment que ce « SNET » est conforme à la prononciation de « centre ». Cet argument non plus n'est pas valable. Les sigles sont de deux sortes : ceux qui se prononcent lettre par lettre, le C.N.R.S. par exemple, et ceux qui forment un véritable mot et suivent donc les règles de prononciation des mots ordinaires. Notre CNET appartient à cette seconde catégorie et la langue française a prévu que, suivie d'une consonne, la lettre « C » est une « gutturale sourde », c'est-à-dire se prononce comme un « K ». Un exemple inverse illustre bien cette règle : la CECA, où le « C » correspond à « communauté », se prononce bien « Séka ».

Rendons cette justice à la prononciation officielle qu'elle est la plus logique et la moins susceptible d'engendrer des erreurs : la prononciation « KNET » ne risque pas de provoquer cette écriture, la lettre « K » étant si peu usitée dans notre langue qu'elle compte à peine trois pages dans le Petit Larousse.

Une des explications les plus valables de la déformation « SNET » est à prendre dans la langue bretonne. Dans cette dernière en effet, s'il y a des « K » et des « S », il n'y a pas du tout de « C », ce qui pourrait peut-être expliquer les hésitations de certains Bretons à l'égard du CNET. Il y aurait bien une solution, c'est de traduire « centre national d'études des télécommunications » en breton. Il n'y aurait alors plus de problèmes : « centre » se disant « kreiz ».



1962 - 1967

Le Centre de Recherches de Lannion a cinq ans

Le Centre de Recherches de Lannion a cinq ans d'existence : c'est en effet en mars 1962 que fut officiellement créée, par décision de M. Marzin Directeur du CNET, cette nouvelle unité de recherches destinée à regrouper, à Lannion, une cinquantaine d'agents détachés par certains départements techniques du CNET à Paris. Ce regroupement permit de mettre en place quelques laboratoires et une petite section administrative. Quant au domaine de recherches fixé à ces premiers laboratoires, il était à la fois modeste et ambitieux : il ne concernait que les systèmes à compression de bande de type Vocoder, les Masers à large bande et la modulation codée, mais il s'agissait là de sujets de recherches particulièrement difficiles et qui n'avaient pas encore été abordés par le CNET à Paris.

Il convient toutefois de noter que le CRL ne constituait alors que l'un des services du CNET à Lannion. En effet existaient, à côté du CRL, le Département « Essais en vol », dont les premiers éléments avaient été décentralisés à Lannion dès 1959, et la Station spatiale de Pleumeur-Bodou dont la construction, commencée à la fin de 1961, était en cours et qui rassemblait déjà un certain nombre d'ingénieurs et de techniciens. C'est dans le courant de 1963 que ces différents services furent regroupés en une seule unité dénommée couramment « CNET-Lannion ».

Actuellement, le CRL proprement dit (non compris le Département « Essais en Vol et Liaisons », ni le Centre de télécommunications par satellites de Pleumeur-Bodou) s'étend sur un terrain de 12 hectares et comprend plusieurs bâtiments ayant une surface brute de planchers de 20.000 m², dont près de 15.000 m² sont utilisables pour des bureaux, des laboratoires, des ateliers, des salles de conférences, des magasins ou des entrepôts de matériel. Mentionnons cependant que le CRL a réservé une partie de ses locaux à la Socotel, société mixte qui travaille d'ailleurs en liaison avec le CNET dans le domaine de la commutation électronique.

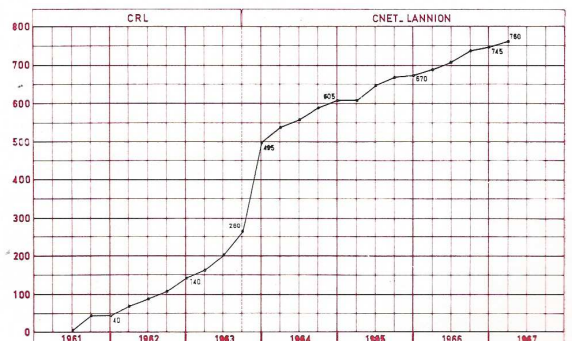
A la fin du premier trimestre de 1967, l'effectif total du CNET à Lannion dépassait 750 personnes dont 130 ingénieurs et cadres. Il est intéressant de noter que le personnel du CNET-Lannion est, dans son ensemble, un personnel très jeune comme le montre le graphique ci-après (page 4). L'âge moyen, ou plus

précisément l'âge médian, c'est-à-dire l'âge pour lequel on trouve autant de personnes en dessous de cet âge qu'au-dessus, est actuellement de 32 ans pour le personnel non cadre et de 29,5 ans seulement pour les cadres.

Une autre indication mérite d'être notée, c'est la proportion d'agents d'origine bretonne. Cette statistique est plus délicate à établir ; pour simplifier, nous avons pris le lieu de naissance comme donnée de base en considérant comme d'origine bretonne toute personne née dans l'un des départements bretons. On trouve ainsi pour l'ensemble du CNET-Lannion environ 55 % de personnes d'origine bretonne. Cette proportion est évidemment plus élevée pour les non-cadres que pour les cadres : 60 % de bretons chez les premiers et 40 % seulement chez les ingénieurs et cadres.

Examinons maintenant quelles sont les grandes lignes du programme de recherches du CRL. Ce programme de recherches couvre désormais un domaine étendu allant de la recherche de base à la recherche appliquée et même au contrôle technique, puisque certains essais et certains contrôles de matériels sont effectués depuis

Le graphique ci-dessous donne un aperçu de l'évolution des effectifs du CNET à Lannion. La progression exceptionnelle du quatrième trimestre 1963 provient de la fusion en une seule unité des divers services du CNET installés à Lannion.



peu à Lannion : contrôle de câbles téléphoniques, d'équipements d'énergie (piles, accumulateurs, redresseurs), de dispositifs électromécaniques, etc.

Les recherches effectuées au CRL se rattachent à quatre grands secteurs :

- la commutation électronique et l'informatique ;
- la transmission et les télécommunications spatiales ;
- l'acoustique et l'informatique acoustique ;
- les matériaux et les composants électroniques.

Les deux premiers domaines d'activité correspondent aux recherches appliquées intéressant directement l'Administration des PTT : études de nouveaux systèmes de commutation électronique (on peut citer, notamment, le projet Platon de commutation électronique intégrée qui doit donner lieu dans les prochaines années à une expérimentation très importante dans la région de Lannion) - recherches sur de nouvelles voies de transmission à grande capacité (système de transmission par guides d'ondes circulaires qui, après avoir été expérimenté pour la première fois à Lannion, va être effectivement utilisé prochainement sur une liaison d'exploitation dans la région parisienne) - étude de la transmission d'informations numériques à très grande vitesse sur câbles ou sur faisceaux hertziens, ces nouveaux systèmes de transmission étant destinés en particulier aux futurs réseaux de télécommunications intégrés - recherches sur les possibilités d'utilisation des lasers en télécommunications, etc.

Par ailleurs, un Centre de calcul, équipé de deux calculateurs électroniques puissants, apporte son concours aussi bien aux laboratoires de commutation électronique qu'aux autres laboratoires du CRL et au Centre de télécommunications par satellites. Le Centre de calcul poursuit également des recherches propres allant de l'automatisation de la gestion administrative ou de la documentation technique ou même de l'enseignement programmé, à l'étude des systèmes de programmation avancés ou des processus d'apprentissage des calculateurs. On trouvera, à titre d'exemple, dans le présent numéro de Radome un article montrant les possibilités très intéressantes de la documentation automatique à l'aide de calculateurs électroniques.

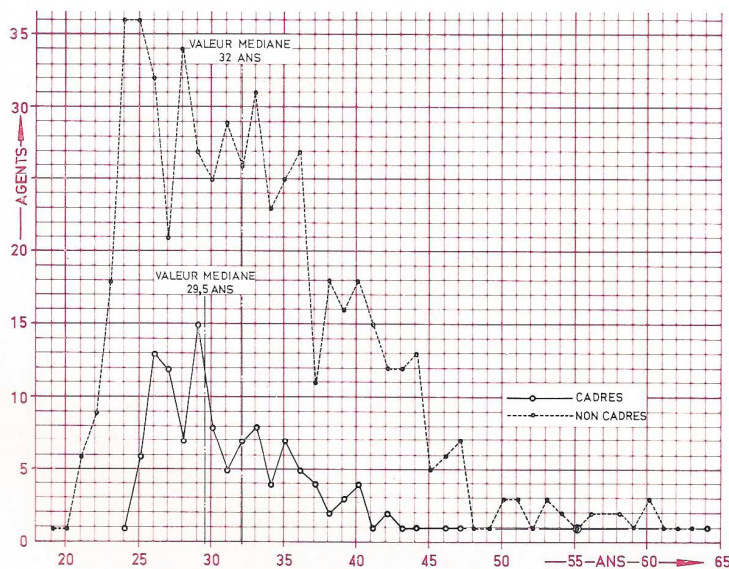
A ces principaux secteurs de recherches appliquées, il convient, bien entendu, d'ajouter tout ce qui a trait aux télécommunications spatiales, le CNET ayant dans ce domaine, non seulement la charge de certaines recherches importantes concernant les équipements de télécommunications spatiales ou les systèmes de satellites, mais également la responsabilité complète des essais et de l'exploitation du centre de Pleumeur-Bodou.

Quant aux recherches en acoustique, il n'est guère besoin d'insister sur l'importance qu'elles présentent, puisque le signal téléphonique, qui doit reproduire fidèlement la parole, est pour ainsi dire la « matière première » des télécommunications. On notera simplement, à ce sujet, qu'un effort considérable a été effectué au CRL : toutes les activités du CNET dans ce domaine ont été regroupées à Lannion dans un véritable centre de recherches acoustiques doté de moyens importants comme le souligne l'article publié ci-après.

D'autre part des recherches d'avant-garde ont été lancées à Lannion sur les problèmes d'analyse et de synthèse de la parole et sur la « reconnaissance des formes acoustiques », domaines de recherches qui n'avaient pu être explorés jusqu'alors par le CNET. Le système de compression de bande de type Vocoder, qui vient d'être réalisé par le département « Acoustique » du CNET-Lannion, est le seul système de ce genre mis au point en France.

Le secteur de recherches « matériaux et composants électroniques » mérite une mention particulière étant donnée l'ampleur du domaine qu'il est censé couvrir. Il s'agit dans ce cas de véritables recherches de base, à caractère souvent très scientifique. L'étude de matériaux et de composants nouveaux est d'une importance primordiale en électronique car elle est la condition même de tout progrès technique.

Il ne s'agit pas pour le CRL, ni même pour le CNET, d'aborder tous les sujets de recherches possibles dans un domaine aussi vaste, mais de concentrer des efforts sur un certain nombre de points qui sont d'un grand intérêt pour le développement de nouveaux systèmes de télécommunications. C'est ainsi que le CNET



Ci-contre, répartition des agents du CNET-Lannion selon leur âge, qui est, en moyenne, légèrement inférieur à 33 ans. Les valeurs médianes, (même nombre de personnes au-dessous et au-dessus de cet âge) donnent une idée plus juste de l'âge du personnel.

Ci-dessous, pourcentages d'habitat montrant l'implantation géographique des agents du CNET dans la région de Lannion.





CENTRE DE RECHERCHES DE LANNION

M. LIBOIS
INGENIEUR GENERAL DES TELECOMMUNICATIONS
CHARGE DU CNET-LANNION

ADJOINTS A
L'INGENIEUR GENERAL
M. JULIER ING. EN CHEF DES TELEC.
M. PICHON ADMINISTRATEUR DES PTT.

SECRETARIAT
RELATIONS EXTERIEURES
M. HAUTIN INPAD
Melle FILLO AEX

COMMUTATION ET INFORMATIQUE SCI	
M. PINET IG TELEC. CHARGE DU GROUPE DE DEPARTEMENTS	
CALCUL ELECTRONIQUE ET INFORMATIQUE CEI	RECHERCHES TECHNOLOGIQUES ET DEVELOPPEMENT RTD
CHEF DE DEPARTEMENT M. VINCENT-CARREFOUR IG TELEC	CHEF DE DEPARTEMENT M. MARTIN IG TELEC
CHEFS DE GROUPE M. PRAT IG CTRA M. ROUX IG TELEC	CHEF DE GROUPE M. BARBEDIENNE IG CTRA

ETUDES ET TECHNIQUES D'ACOUSTIQUE ETA	
CHEF DE DEPARTEMENT M. FERRIEU IG TELEC	
LABORATOIRE D'ACOUSTIQUE GENERALE	LABORATOIRE D'INFORMATIQUE ACOUSTIQUE
CHEF DE GROUPE M. LORAND IG TELEC	CHEF DE GROUPE M. PERSON IG TELEC

MATERIAUX ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES	
LABORATOIRE CRYOELECTRONIQUE ET HYPERFREQUENCES LCH	
CHEF DE DEPARTEMENT M. CAMUS IG TELEC	CHEF DE DEPARTEMENT M. DELIGNE IG TELEC
RECHERCHES SUR LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES RCE	CONSEILLER SCIENTIFIQUE M. SCHMOKER PROFESSEUR A LA FACULTE DES SCIENCES DE RENNES.
ETUDE DE LA FIABILITE	CHARGE D'ETUDES M. COMBET IG TELEC
CHEF DE DEPARTEMENT M. LE COQUIL IG CTRA M. VASSALLO IG TELEC	ADJOINT AU CHEF DE DEPARTEMENT M. MINET IG TELEC

TRANSMISSION ET TELECOMMUNICATIONS SPATIALES	
SYSTEMES DE MODULATION ET DE TRANSMISSION SMT	
CHEF DE DEPARTEMENT M. BOURGEAT IG TELEC	CHEF DE DEPARTEMENT M. POPOT IG TELEC
CHEFS DE GROUPE M. AUNIS IG TELEC M. FRITZ IG TELEC M. HERLENT IG TELEC	CHEFS DE GROUPE M. COLIN INPAT M. DAUTREY IG CTRA

SERVICES GENERAUX		
M. PICHON ADMINISTRATEUR CHARGE DES SERVICES GENERAUX		
PERSONNEL ET AFFAIRES SOCIALES PAS	MARCHES ET COMPTABILITE GENERALE MCG	APPROVISIONNEMENT ET COMMANDES DE MATERIEL ACM
CHEF DE DIVISION M. DERRIEN INPAD	CHEF DE DIVISION M. DELPEY INPAD	CHEF DE DIVISION M. LE MEUR INPAD
AFFAIRES GENERALES ET DOCUMENTATION AGD	COMPTABILITE GENERALE MCG	APPROVISIONNEMENT ET COMMANDES DE MATERIEL ACM
CHEF DE DIVISION M. DERRIEN INPAD	CHEF DE DIVISION M. SALLIO INPAD	CHEF DE DIVISION M. DELPEY INPAD
LOCAUX ET SERVICE INTERIEUR LSI	ESSAIS EN VOL ET LIAISONS EVL	ESSAIS EN VOL ET LIAISONS EVL
CHEF DE DIVISION M. DERRIEN INPAD	CHEF DE DIVISION M. SALLIO INPAD	CHEF DE DIVISION M. DELPEY INPAD

SERVICES GENERAUX	
M. PICHON ADMINISTRATEUR CHARGE DES SERVICES GENERAUX	
PERSONNEL ET AFFAIRES SOCIALES PAS	MARCHES ET COMPTABILITE GENERALE MCG
CHEF DE DIVISION M. DERRIEN INPAD	CHEF DE DIVISION M. SALLIO INPAD
AFFAIRES GENERALES ET DOCUMENTATION AGD	COMPTABILITE GENERALE MCG
CHEF DE DIVISION M. DERRIEN INPAD	CHEF DE DIVISION M. SALLIO INPAD
LOCAUX ET SERVICE INTERIEUR LSI	ESSAIS EN VOL ET LIAISONS EVL
CHEF DE DIVISION M. DERRIEN INPAD	CHEF DE DIVISION M. DELPEY INPAD

a été amené à monter à Lannion, en liaison avec le CNRS, un Laboratoire de cristallogénèse et de cristallographie dans lequel seront entreprises les synthèses de matériaux que l'on ne trouve pas encore en France et qui sont indispensables à certaines recherches notamment sur les Masers et les Lasers (voir à ce sujet la note d'information publiée ci-après sur les autoclaves du CRL).

Dans un autre secteur très important, celui des hyperfréquences, le CRL a inscrit à son programme des recherches sur de nouveaux composants ou de nouveaux dispositifs destinés à remplacer les tubes électroniques qui seuls jusqu'à présent pouvaient être utilisés dans ces gammes de fréquences. C'est l'objectif qui a été fixé au laboratoire de recherches sur les plasmas (gazéux et solides) et au laboratoire de cryoélectronique (supraconductivité). Ces deux laboratoires ont une activité originale qui complète celle des laboratoires de physique du CNET à Paris plus spécialement orientés vers l'étude des semi-conducteurs.

Enfin, si le CNET laisse à l'industrie le développement technologique et la fabrication des nouveaux composants, il s'intéresse, par contre, de très près à la « fiabilité » de ces composants sur laquelle reposeront en grande partie la sécurité de fonctionnement et l'économie générale des futurs systèmes de télécommunications. Un centre de fiabilité a été créé dans ce but au CNET-Lannion. Ce centre dispose de moyens importants et même d'un accélérateur de particules qui permettra d'étudier l'effet des radiations sur les composants, ce qui est indispensable par exemple pour les composants destinés aux satellites de télécommunications.

L'organigramme du CNET-Lannion reflète cette répartition générale par grands secteurs de recherches. A côté des départements techniques, les services généraux qui groupent plus de 200 personnes réparties entre les services administratifs proprement dits et le département « Essais en vol et liaisons » constituent, en quelque sorte, l'infrastructure administrative et logistique du CNET-Lannion : en effet, tous les services généraux tels que Personnel, Comptabilité, Bâtiments, Véhicules, Service d'approvisionnement, Service de documentation ont été centralisés de façon à libérer le plus possible les départements techniques des tâches de gestion administrative.

Quant au département « Essais en vol et liaisons » il a une double mission puisqu'il est chargé des liaisons aéronautiques du CNET et du Ministère des PTT et en outre de la mise en œuvre de tous les essais techniques, notamment des mesures radioélectriques sur les antennes, qui nécessitent des hélicoptères équipés spécialement à cet effet et, au sol, un groupe de localisation radar. Ces essais sont effectués en général à la demande de certains départements du CNET, mais ils peuvent l'être également à la demande d'organismes extérieurs.

Comme on vient de le voir, le programme général de recherches du CRL couvre un domaine assez vaste et principalement orienté vers les recherches techniques ou scientifiques de pointe. Cela nécessite, notamment en ce qui concerne les recherches de base, des relations suivies avec d'autres centres de recherches, en particulier avec les laboratoires de l'Université. Nous avons déjà signalé que le CNET et le CNRS collaboraient de façon étroite dans le domaine de la cristallogénèse et de la cristallographie : ajoutons simplement que les chercheurs du CRL sont en rapport régulier avec leurs collègues de l'Université : de la Faculté des sciences et de l'INSA de Rennes, évidemment, mais aussi

des Facultés des sciences de Paris (Orsay), de Caen, de Grenoble, de Toulouse et de Bordeaux. Parmi les conseillers scientifiques et les chargés d'études du CRL figurent plusieurs professeurs ou maîtres de conférence de Faculté.

Les relations entre le CNET et l'Université, si elles sont importantes, ne sont pas les seules à prendre en considération. La situation originale du CNET, à mi-chemin entre l'Université et l'Industrie, le conduit à développer parallèlement les liaisons avec les sociétés industrielles qui seront chargées de réaliser et de produire industriellement les matériels étudiés par ses propres services ou en collaboration avec les services de recherches de ces sociétés. Par ailleurs le CNET, qui est un organisme à vocation interministérielle, entretient des relations étroites non seulement avec les services d'exploitation de l'Administration des PTT, qui sont en fait ses principaux clients, mais aussi avec d'autres administrations ou organismes d'État, notamment avec les Armées pour le compte desquelles il effectue certaines recherches. Notons également que le CNET, qui a besoin d'un personnel hautement qualifié, attache une grande importance aux relations avec les Services d'Enseignement tant de l'Administration des PTT que de l'Éducation Nationale.

C'est dans ce contexte général que se place l'opération de décentralisation entreprise à Lannion dans laquelle, certes, le CNET joue un rôle primordial, mais qui doit cependant déborder largement de ce cadre pour atteindre pleinement ses objectifs. La création à Lannion d'un véritable « complexe électronique » groupant à la fois le CNET et un certain nombre d'organismes publics et privés, constitue sans aucun doute la deuxième étape de cette opération de décentralisation. Une telle coexistence doit permettre à cet ensemble important d'attendre cette masse critique qui est de plus en plus nécessaire à la mise en œuvre des grands programmes de recherches et de développement en électronique.

Cette deuxième étape de l'opération de décentralisation est déjà largement en cours puisque les organismes et sociétés de la zone industrielle de Lannion comptent dès à présent, en dehors du CNET, plus de 500 personnes dont près de la moitié travaillent sur des programmes de recherches et de développement intéressant directement le CNET. C'est ainsi, par exemple, que le vaste projet de commutation électronique intégrée que la Direction Générale des Télécommunications, le CNET et la Socotel ont lancé dans la région de Lannion a entraîné une collaboration étroite entre les laboratoires du CRL et les laboratoires et ateliers de la plupart des sociétés installées à Lannion ou à proximité immédiate de Lannion (Socotel, CGE-SLE, SAT-TREL, AOIP).

Cette collaboration indispensable et fructueuse pour tous est le gage du développement futur du complexe industriel de Lannion et de l'attraction qu'il sera susceptible d'exercer dans l'avenir. Cinq ans après sa création, il semble que le Centre de Recherches de Lannion ait déjà atteint, en grande partie, le double objectif que le Directeur du CNET lui avait fixé au départ, à savoir : permettre une extension des moyens de recherches du CNET, notamment dans des secteurs de pointe et, simultanément, servir de « catalyseur » au développement industriel et par là même au renouveau économique et social de toute une région jusqu'alors très à l'écart du grand courant technique et industriel actuel.

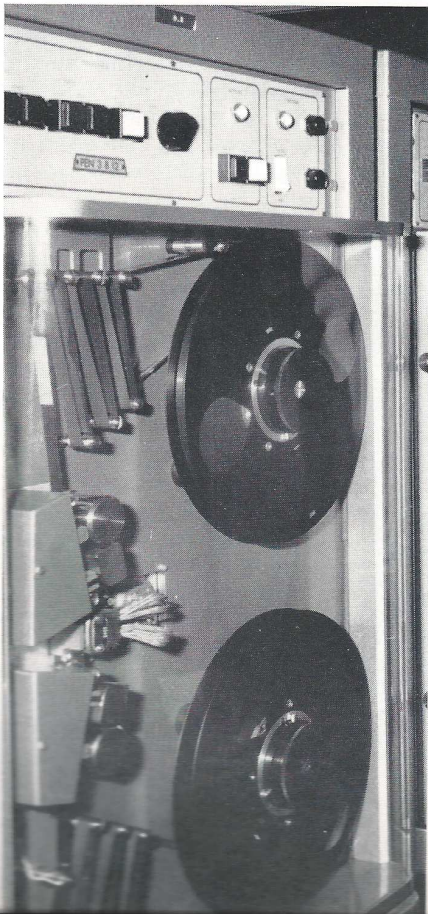
L.-J. Libois

LA DOCUMENTATION AUTOMATIQUE à l'aide de calculateur électronique

Il est banal de parler de l'importance du service de documentation dans un centre de recherches. Son rôle en effet est essentiel : tout chercheur doit être constamment au courant de ce qui se fait et de ce qui se dit ailleurs dans son domaine. On cite à ce propos le cas d'une étude confiée à un groupe de chercheurs et qui se révéla, une fois les travaux bien entamés, avoir déjà été résolue par un autre groupe de la même société. Le technicien soucieux de documentation doit actuellement d'une part faire des recherches bibliographiques souvent très longues quand il s'attaque à un sujet et, d'autre part, s'abonner à de multiples revues dont finalement de très faibles fragments l'intéressent.

Perte de temps donc pour le « client », mais aussi difficultés croissantes pour le documentaliste. Ce dernier en effet, éprouve de plus en plus de mal à classer logiquement son stock d'informations. Le système d'indexage par catégories déterminées va à l'encontre du dynamisme scien-

Dérouleur de bande magnétique. Le calculateur CNET Ramsès « lit » de telles bandes à la cadence de 24.000 mots à la minute.



tifique et se trouve être le plus souvent arbitraire et inadapté aux besoins. La recherche manuelle de documentation devient de plus en plus une opération longue et hasardeuse. Toutes ces raisons font que l'acuité de ce problème commence à être ressentie à tous les niveaux. On s'est vite aperçu que dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres, la solution ne pouvait venir que de l'emploi du calculateur électronique.

DES « MOTS-CLÉS »

La première réalisation de documentation à l'aide de calculateur est à mettre au crédit de la firme IBM. Installé dans le Centre d'études et recherches de La Gaude, près de Nice, un centre de calcul traite depuis un an déjà les demandes de documentation de tout le personnel employé dans les établissements IBM établis hors de l'Amérique du Nord.

A l'origine le système fonctionnait suivant le principe des mots-clés. Le contenu d'un document était caractérisé par un groupe de mots remarquables. Ce travail fait par un documentaliste demandait de la part de ce dernier des qualités certaines de discernement et de précision. Le « document » pouvait d'ailleurs représenter n'importe quel mode d'information : livre, article, rapport, disque, microfilm, etc. La demande de recherche était également établie sous forme d'un ensemble de mots-clés caractérisant le sujet. La recherche dans le fichier se faisait alors par la sélection des documents possédant les mêmes mots-clés que ceux de la demande.

Cette méthode qui s'affranchit de toutes catégories préétablies est employée en gestion manuelle dans certaines bibliothèques. En fait, l'exploitation par calculateur a démontré qu'on pouvait mieux faire et que le procédé présentait quelques inconvénients notables : importance de la tâche des documentalistes, nécessité d'avoir un imposant « dictionnaire » de mots-clés toujours susceptible d'être étendu. Aussi les spécialistes de la compagnie IBM ont-ils mis au point une méthode qui a beaucoup de points communs avec celle étudiée depuis quelques mois au CNET-Lannion.

UN SYSTÈME PLUS ÉLABORÉ

Des études ayant trait à ce problème ont été en effet entreprises au CNET-Lannion. Elles sont menées par MM. Gléss et G. Marzin, ingénieurs contractuels au CNET, avec le concours du

département « Calcul électronique et informatique » du CRL dirigé par M. Vincent-Carrefour. On sait que le CNET possède à Issy-les-Moulineaux un service de documentation interministérielle, la D.I., qui publie entre autres revues le très complet « Bulletin signalétique des télécommunications » dans lequel sont résumés le maximum de documents susceptibles d'intéresser l'électronicien et le spécialiste de télécommunications. Le CNET est donc particulièrement bien placé pour travailler sur ce problème puisqu'il dispose à la fois d'une importante documentation à gérer et du potentiel de recherche susceptible d'en améliorer le fonctionnement.

Les études entreprises jusqu'ici ont permis tout d'abord l'élaboration et l'essai d'un programme-prototype. Le principe retenu s'affranchit complètement de la méthode des mots-clés exposée ci-dessus. La documentation est enregistrée directement sur bande magnétique, sous forme de résumés d'ouvrages transcrits tels qu'ils figurent au Bulletin signalétique par exemple. La requête du demandeur est traduite en une suite de mots qui peuvent être reliés entre eux par cinq conditions logiques.

Il y a par exemple la condition « et » : « transistors et diodes » : le calculateur signalera tous les textes où on parlera de ces deux composants. La condition « ou » : « transistors ou diodes » : la recherche portera sur les textes où sera mentionné l'un ou l'autre élément. La condition « sauf » implique une recherche d'une partie d'un sujet : « amplificateurs sauf paramétriques ». On peut encore exiger un terme suivi d'un autre, ou plusieurs termes dans une même phrase. Ces

cinq conditions se sont révélées suffisantes pour traduire toutes les possibilités de demandes des utilisateurs. Il est même vraisemblable qu'on puisse les ramener à quatre sans inconvénients.

La recherche, effectuée par le calculateur, consistera donc à rapprocher les termes de la demande des termes des résumés emmagasinés sur bande magnétique. Malgré la très grande vitesse de lecture des calculateurs actuels, il sera intéressant de poser plusieurs questions à la fois. Ainsi, avec le calculateur CNET Ramsès, il est possible de traiter une vingtaine de questions environ pour un seul passage des bandes magnétiques et ces dernières sont « lues » à la cadence de 24.000 mots à la minute.

UNE DOCUMENTATION « ACTIVE »

Mais la grande originalité de la recherche de documentation à l'aide de calculateur est la possibilité de traiter, à côté des questions particulières, des questions permanentes. Chaque ingénieur par exemple remplit un questionnaire qui fait ressortir la liste des sujets susceptibles de l'intéresser. Cette liste codifiée, ce « profil » de l'utilisateur en quelque sorte, est une question qui sera périodiquement confrontée avec toute nouvelle documentation enregistrée. Le centre IBM de La Gaude traite ainsi actuellement 4.000 questions permanentes. Les intéressés sont automatiquement tenus au courant de ce qui les intéresse. Ils peuvent naturellement faire réformer leurs profils afin qu'ils suivent leur propre évolution. Il a été constaté que cette formule est d'une efficacité telle que les demandes occasion-



Vue générale du centre de calcul du CRL.

nelles deviennent l'exception et que cette documentation « active » fait passer au second plan la documentation « passive » traditionnelle.

On s'aperçoit donc que le calculateur se trouvera devant deux sortes d'exploitations assez différentes. Les questions occasionnelles, même rassemblées par dix ou vingt, représenteront un faible volume de texte-demande par rapport à celui de la documentation consultée. Par contre, pour les questions permanentes, ce rapport est très différent : un très grand nombre de demandes sont confrontées avec une documentation plus restreinte puisque correspondant seulement à la tranche emmagasinée depuis la dernière consultation.

LES PROBLÈMES

L'enregistrement sur bandes magnétiques de toutes les informations souhaitables constitue au départ une lourde sujétion pour un tel système de documentation. On estime qu'il faudra quatre personnes pour tenir à jour cet enregistrement journalier. La société IBM qui a déjà effectué ce travail pour son propre compte a aimablement mis à la disposition du CNET une copie de son fichier relatif au Bulletin signalétique des télécommunications. Ce fichier contient environ 130.000 résumés d'articles.

Par la suite on peut envisager, pour éviter les pertes de temps inutiles, de prendre la documentation à la source. Notamment, les résumés faits par le Service de documentation interministérielle du CNET seraient dactylographiés sur une machine à bande perforée permettant un report immédiat sur bande magnétique. Ceci pourrait se concevoir dans d'autres domaines : par exemple en utilisant les bandes perforées des fondeuses de caractères typographiques.

D'un autre côté il faut fixer une certaine limite aux investigations dans le temps. Il semble qu'un délai de deux ans soit suffisant pour les besoins ordinaires. Les informations stockées avant cette date, sauf les livres, seront donc considérées comme périmées, exception faite des recherches particulières nécessitant une plus grande antériorité. Cette brièveté a pour corollaire la nécessité de veiller à la mise à jour rapide et régulière des informations entrantes.

La documentation mise sur bande magnétique devra en outre satisfaire rigoureusement à l'orthographe. Pour éviter des erreurs à ce sujet, il est nécessaire de prévoir la mise en mémoire d'un dictionnaire auquel seront comparés les textes introduits. Naturellement, la recherche faite par le calculateur portant sur des lettres et non sur les mots eux-mêmes, les résumés peuvent être enregistrés dans leur langue d'origine, de même que les termes techniques étrangers pourront être employés sans inconvénients.

Concernant les mots figurant dans la demande quelques précautions doivent être prises. En effet supposons le mot « table » : il faudra bien sûr admettre comme valable le mot « tables » au pluriel; dans certains cas on désirera également avoir le mot « tableau », mais ceci n'est pas obligatoire. Deux possibilités ont donc été prévues suivant que l'on désire ou non les mots dérivés. Dans ce dernier cas un signe de code est mis à la suite du terme en question pour que le calculateur vérifie non seulement les cinq lettres de « table », mais également un sixième élément : « s » ou « intervalle ». En l'absence de ce code, tous les mots dérivés seront jugés correspondre à la demande.

Malgré ces précautions, il est certain qu'il se produira ce que les techniciens appellent du « bruit » : des informations ne correspondant pas à la demande soit qu'une erreur se soit produite, soit plus simplement en cas d'homonymie, de terme employé dans un sens non habituel ou incidemment. A l'inverse, il convient d'éviter les « blancs », c'est-à-dire les informations qui ne sortent pas, bien qu'elles concernent le sujet. Les estimations dans ce dernier cas ne peuvent naturellement se faire que par référence à l'exploitation manuelle. Selon les résultats obtenus jusqu'ici au Centre IBM de La Gaude on compte un bruit moyen de 15 %; quant aux « blancs », il a été constaté que les informations utiles sorties sont en moyenne trois fois plus nombreuses que dans le cas des recherches manuelles.

En fait, c'est l'expérimentation seule qui permettra d'améliorer le rendement de ces nouvelles méthodes dont les applications ne se limitent d'ailleurs pas à la documentation. On peut gérer ainsi des fichiers de demandes et d'offres d'emploi (une expérience intéressante a été effectuée à ce sujet dans la région de Lille). On peut aussi traiter la documentation ayant trait aux fournisseurs de matériel et pièces détachées. Dans un domaine voisin, celui de « l'enseignement programmé », des méthodes analogues peuvent trouver des applications très intéressantes.

Les méthodes mises au point au CRL en documentation automatique seront, après une phase d'expérimentation sur une échelle réduite, étendues progressivement à l'ensemble du CRL puis du CNET. Il est encore difficile de fixer des dates pour la mise en service de ces nouvelles méthodes mais il est raisonnable de penser qu'elles entreront en vigueur vers la fin de cette année.

Cette intrusion de l'informatique dans l'univers paisible de nos bibliothèques ne pourra qu'apporter une information plus complète et plus rapide dans notre siècle où il est de plus en plus difficile de suivre les courants de pensée même dans sa spécialité.

R. Hautin.

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES

du C R L

C'est au début de 1965 que fut prise par la Direction du CNET la décision de transférer à Lannion les activités de recherche dans le domaine de l'Acoustique. Rappelons que ces études avaient été menées sous la responsabilité de M. Pierre Chavasse, d'abord à Paris (rue Bertrand), puis dans un Fort militaire, la Batterie de la Pointe à Palaiseau (Essonne).

Le Département Acoustique-Téléphonométrie disposait à Palaiseau de locaux spéciaux qui avaient été aménagés dans les sous-sols : une salle sourde de volume disponible égal à 75 m^3 , une salle d'audiométrie et deux petites salles réverbérantes de 30 m^3 et de 15 m^3 . Cependant ces aménagements, aussi soignés qu'ils fussent, n'étaient pas sans défauts : les dimensions de la salle sourde et des salles réverbérantes qui dépendaient des bâtiments préexistants, étaient trop réduites. Les mesures aux fréquences basses y étaient délicates.

A l'occasion du transfert à Lannion, il était indispensable de doter le C.R.L. de salles spéciales, véritables « instruments de mesures » nécessaires en Acoustique. En restant dans les limites d'un budget raisonnable, il fallait s'efforcer d'obtenir les résultats les meilleurs.

Un projet fut donc préparé par M. Lehmann, conseiller scientifique, avec le concours du Département « Bâtiments » du CNET. Certes, il est plus facile de concevoir un projet de chambre sourde pour un environnement calme tel qu'il l'est actuellement à Lannion, qu'un projet devant être réalisé au cœur de Paris. Il fallait toutefois se garder de trop d'optimisme : le trafic croissant de l'aérodrome très proche, le passage de nombreux véhicules sur les routes voisines, le sifflement des vents parfois violents sont les causes de pointes de bruit importantes dont il faut se protéger (il convient de ne pas négliger non plus — pour être complet — les bulldozers épisodiques et les tondeuses à gazon périodiques).

Le projet retenu prévoyait un ensemble spécial, situé entre les deux grands bâtiments-laboratoires actuels. Cette situation est favorable car le bâtiment B joue, dans une certaine mesure, le rôle d'écran vis-à-vis des bruits provenant de l'aérodrome. De part et d'autre du couloir qui prolonge la galerie d'accès se trouvent, d'un côté les salles réverbérantes couplées, de l'autre, la salle d'audiométrie, le laboratoire de mesures et la salle sourde. Afin de diminuer la transmission des bruits aériens, cette dernière est à demi-enterrée.

LE GROS ŒUVRE

Une importante particularité de cet ouvrage est le soin très grand apporté au gros œuvre qui est d'une nature tout à fait spéciale. C'est en effet la qualité de l'exécution de ce gros œuvre qui détermine pour une grande part l'isolement vis-à-vis des bruits extérieurs.

L'ensemble est construit à l'intérieur d'un cuvelage en béton armé de dimensions $23 \text{ m} \times 20 \text{ m}$, profond de 5 m environ. Compte tenu de la nature du sol, une double étanchéité asphaltique a été nécessaire pour éviter toute infiltration d'eau à l'intérieur de ce cuvelage.

Afin d'isoler les salles acoustiques des vibrations transmises par le sol, ce cuvelage a été rempli de sable préalablement séché et chaque salle est littéralement « construite sur le sable ». On utilise parfois des piliers de béton reposant sur de la tourbe, ou même des suspensions à ressorts métalliques et amortisseurs jouant le rôle de filtres de vibrations mécaniques. La solution choisie ici était certainement la plus facile à mettre en œuvre. Chaque salle est construite sur une dalle de béton propre. Aucune liaison rigide n'existe entre ces salles.

Le même soin est apporté à la construction des murs, sols et plafonds. Pour la salle sourde, les salles réverbérantes et la salle d'audiométrie, la technique des doubles parois indépendantes a été adoptée suivant le principe de « la boîte dans la boîte ». Le mur extérieur est constitué de 35 cm de briques jointoyées et recouvertes d'un enduit de ciment. Ce seul mur, dont la masse surfacique est d'environ 740 kg/m^2 doit fournir selon la « loi des masses » un isolement acoustique d'environ 53 dB à 500 Hz . Le mur intérieur, constitué de 25 cm de béton armé, de masse surfacique égale à 625 kg/m^2 fournirait à lui seul un isolement acoustique d'environ 51 dB à 500 Hz (l'isolement croît très vite quand la fréquence augmente); ce mur repose sur une épaisseur de 5 cm de liège aggloméré, qui constitue une suspension visco-élastique assez amortie et contribue à la protection contre les vibrations. Seuls des murs aussi lourds pouvaient donner un isolement suffisant aux fréquences basses. Le plafond intérieur est réalisé en béton, le plafond extérieur a été construit avec des poutres préfabriquées, soutenues par une poutre maîtresse reposant sur les murs extérieurs. Enfin la dalle constituant le sol intérieur est montée flottante sur une couche de laine de verre de haute densité (« panneau

toiture » Saint-Gobain). L'espace de 15 cm entre les doubles murs est rempli de plaques de laine de verre (2 couches de laine de densité 38 kg/m^3 et une couche à 22 kg/m^3). S'il était utile d'amortir l'espace entre les murs, il n'était pas indispensable de le combler entièrement ; cette précaution a été jugée nécessaire pour éviter tout « pont phonique » indésirable entre les murs, pouvant provenir d'un défaut d'exécution toujours possible (chute de matériaux, coulure de béton, etc.).

LABORATOIRE DE MESURES ET SALLE D'AUDIOMETRIE

Les baies de mesure, comprenant essentiellement des amplificateurs de microphones, des filtres, des amplificateurs de puissance, des traceurs de courbes, etc., prennent place dans un laboratoire qui sert aussi de sas d'entrée pour la salle d'audiométrie et la salle sourde. Sa surface est de 35 m^2 . Ce local, ainsi que le couloir d'accès, n'a donc pas besoin d'un traitement acoustique très sévère : il suffit que le temps de réverbération y soit suffisamment faible. A cet effet, on a utilisé des dalles « Armstrong fissuré », matériau incombustible, suspendu en plafond et collé sur les murs. On a profité de ce traitement pour aménager des chemins de câbles partant de ce laboratoire vers les autres salles. Dans le couloir, le plafond surbaissé dissimule une véritable galerie technique où passent les canalisations d'électricité, de chauffage central, et les câbles (paires blindées et câbles à huit conducteurs à faible capacité) destinés

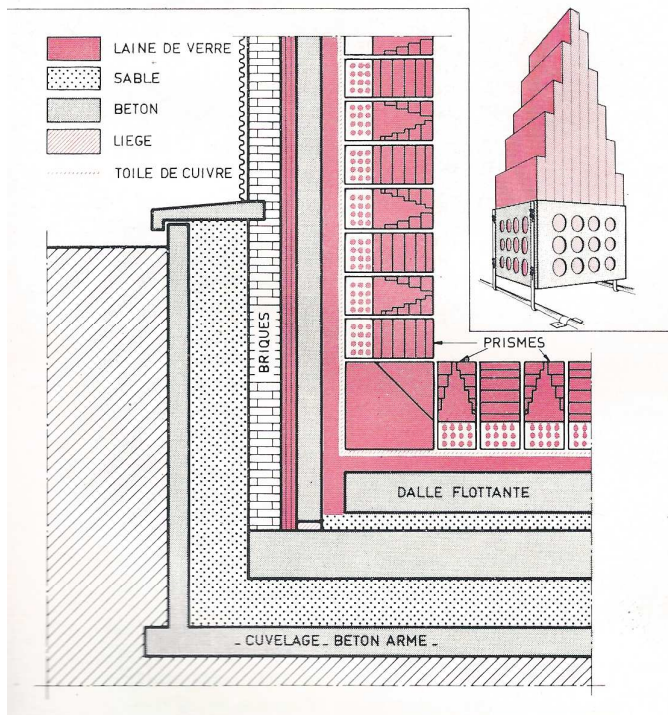
aux mesures. Enfin les sols du laboratoire et du couloir sont revêtus de bulgomme.

La salle d'audiométrie est destinée plus spécialement à des études d'acoustique physiologique sur des sujets normaux ou des malentendants ; ce local doit être une véritable salle « muette », c'est-à-dire que le niveau de bruit dû à des sources extérieures doit être voisin du seuil d'audibilité. Ses parois intérieures doivent être absorbantes de façon que le temps de réverbération soit, à toute fréquence comprise entre 100 et 5000 Hz, inférieur à 0,5 seconde pour un volume de 30 m^3 environ. Dans ce but, les murs sont revêtus de couches de laine de verre (15 cm d'épaisseur environ), recouvertes de plaques métalliques largement perforées (taux de perforation 28 %).

Un châssis vitré permet de surveiller le sujet depuis le laboratoire de mesures ; pour que ses qualités d'isolation soient suffisantes, au moins aux fréquences moyennes, trois glaces épaisses de 10 à 12 mm sont utilisées.

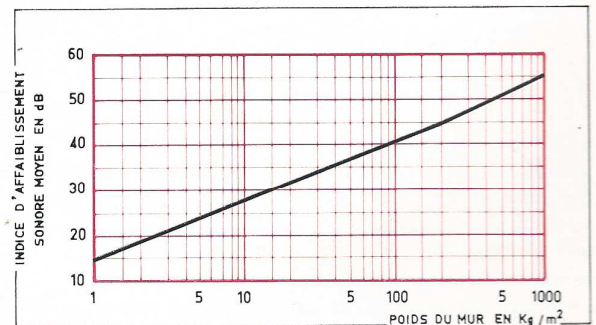
LES SALLES REVERBERANTES

Ces salles sont destinées à l'étude de matériaux insonorisants utilisés dans la correction acoustique des locaux. Elles sont utiles également pour l'étude de certains transducteurs : microphones et haut-parleurs en atmosphère réverbérante. On caractérise de telles salles par leur temps de réverbération T, délai requis pour que l'énergie sonore



Aperçu de la structure des parois de la chambre sourde. En détail, prisme de laine de verre utilisé comme paroi interne.

Représentation graphique de la loi de Berger : variation de l'indice d'affaiblissement sonore de cloisons simples en fonction du poids.



s'y réduise au millionième de sa valeur initiale, soit une décroissance de niveau de 60 dB. Pour que le dépouillement des mesures soit aisé, il est nécessaire que ce temps soit, à 1000 Hz, supérieur à 5 secondes environ.

La formule de Sabine, qui donne le temps de réverbération T d'une salle de volume V où sont disposés des matériaux de surface S , de coefficient d'absorption α , s'écrit :

$$T = 0,16 \frac{V}{\sum \alpha S} \quad (T = \text{en secondes, } V \text{ en m}^3, S \text{ en m}^2)$$

Il est donc souhaitable d'avoir des grandes salles et les murs doivent être durs et lisses pour que α soit petit (les murs de certaines salles réverbérantes sont mêmes revêtus de marbre poli).

Ici, les dimensions intérieures des salles sont environ $7,50 \times 5,60 \times 4,70$ m pour l'une et $6,40 \times 4,80 \times 4$ m pour l'autre, soit des volumes approximatifs de 200 m^3 et 125 m^3 respectivement. Pour qu'une onde acoustique subisse de multiples réflexions avant de s'amortir (α faible), les murs et le plafond sont en béton très lisse, le sol en carrelage. Pour rendre le champ sonore aussi diffus que possible, les parois opposées ne sont pas parallèles.

Enfin, une ouverture de 3 m^2 dans les murs mitoyens permet de « coupler » les deux salles, pour la mesure des coefficients de transmission de matériaux divers.

LA SALLE SOURDE

Au lieu de « salle sourde », expression consacrée par l'usage, il serait plus exact de parler de salle « anéchoïque ». On désigne ainsi un volume fini où l'on s'efforce de réaliser les conditions de propagation idéales du son en atmosphère libre, sans réflexions ni obstacles d'aucune sorte, sans « échos ». Une telle salle est absolument indispensable pour l'étalonnage correct des microphones et des haut-parleurs. Elle est nécessaire pour les mesures d'efficacité, de directivité, de distorsion harmonique sur les transducteurs électroacoustiques, et dans toutes les expériences où l'on a besoin d'un environnement acoustique bien défini et stable. Elle doit permettre aussi la mesure des niveaux de pression acoustique très faibles. Le niveau de bruit à l'intérieur, dû à des causes extérieures, doit donc être minimal; c'est aussi une salle « muette ».

Pour qu'elle soit anéchoïque, il faut que les murs intérieurs soient revêtus de dispositifs qui absorbent au maximum l'énergie d'une onde acoustique incidente. Olson a montré que, dans une salle, si E_r est la densité d'énergie relative aux ondes réfléchies, E_d la densité d'énergie relative aux ondes incidentes, D la distance entre le point de mesure et la source, α le coefficient

d'absorption des parois, S la surface des parois, on peut écrire : $\frac{E_r}{E_d} = \frac{16 D^2 (1 - \alpha)}{S \alpha}$. Pour que $\frac{E_r}{E_d}$ soit minimum, il serait souhaitable que S soit maximum, ce qui signifie qu'une grande salle est préférable à une petite; on a choisi ici des dimensions intérieures, avant traitement des murs, égales à $11 \times 10 \times 8$ mètres.

D'autre part, α devrait être voisin de 1 à toute fréquence. Les dispositifs absorbants doivent d'abord avoir une impédance acoustique à leur surface voisine de celle de l'air. Dans ce but, on a utilisé de la laine de verre légère (38 kg/m^3), ayant tout de même une tenue mécanique suffisante. Cette laine de verre est appliquée sur les parois intérieures selon une structure en prismes qui a pour but essentiellement d'éviter des directions préférentielles.

Ces dispositifs doivent être absorbants à toute fréquence : pour des matériaux poreux, l'absorption du son se fait par frottement visqueux de l'air dans les pores du matériau. Pour une épaisseur donnée, l'absorption croît avec la fréquence. Il faudrait qu'à toute fréquence, l'épaisseur du matériau soit de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde λ du son à absorber. Cette condition est aisée à remplir à 1000 Hz ($\lambda = 34 \text{ cm}$); elle l'est beaucoup moins à 100 Hz ($\lambda = 3,4 \text{ m}$). D'autre part, plus on augmente l'épaisseur du revêtement absorbant, plus on diminue le volume disponible de la chambre sourde. Les prismes choisis ici ont une longueur de 1 m et une base de $50 \times 50 \text{ cm}$. Le volume disponible de la salle est alors de 430 m^3 .

Pour améliorer l'absorption aux basses fréquences, on a étudié un mode de fixation spécial de ces prismes. En gardant un espace d'air entre le fond du prisme et le mur (revêtu de laine de verre) on constitue, avec les goulots formés autour d'un prisme par les prismes adjacents, un résonateur amorti qui est absorbant aux basses fréquences. Une étude expérimentale, effectuée au laboratoire d'Acoustique de la Société Saint-Gobain à Rantigny, grâce à un tube de Kundt de très grandes dimensions, a permis de définir le meilleur mode de pose des prismes; on obtient ainsi un coefficient d'absorption (en incidence normale) égal à 0,9 à 100 Hz.

Malgré ces précautions, il est certain que la loi théorique de propagation du son en atmosphère libre ne se trouvera vérifiée, à une approximation donnée près, que dans un volume « utile » qui n'est qu'une fraction du volume « disponible ». Les mesures entreprises actuellement permettront de définir ce volume utile.

C'est au centre de ce volume utile que doivent être effectués les essais, donc à peu près à mi-hauteur entre le plancher et le plafond de la salle.

Il fallait prévoir un « sol » permettant au personnel de marcher aisément et de disposer le matériel, ce sol ne devant pas constituer un obstacle sur le trajet des ondes acoustiques; ces conditions sont évidemment contradictoires. On utilise parfois des filets à maille large, faits de câbles d'acier tendus. Si cette maille est très large comme il serait souhaitable, il devient difficile de marcher. Enfin, ce dispositif ne permet pas de mettre en place au centre de la salle de lourdes charges sans flèche prohibitive.

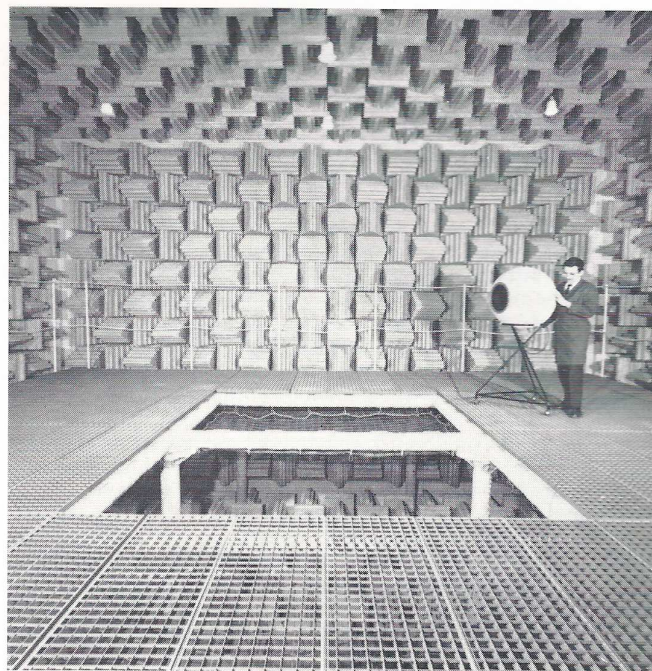
Compte tenu des travaux qui pourraient être entrepris dans la salle sourde du CNET, il avait été estimé que le sol devait pouvoir supporter une charge uniformément répartie de 100 kg/m² et une surcharge isolée de 500 kg en n'importe quel point de la salle. La solution du filet d'acier a dû être écartée. On a utilisé une ossature de tubes métalliques remplis intérieurement et revêtus extérieurement de laine de verre, qui supporte un caillebotis métallique fractionné et amovible. Ainsi, pendant les mesures, on ne laissera en place que la portion du caillebotis strictement indispensable. En outre, un filet de nylon à mailles très larges, procure au personnel une protection contre les chutes lorsque le caillebotis est partiellement enlevé.

DETAILS DIVERS

Les portes d'accès aux salles acoustiques ne doivent pas constituer un « point faible » dans l'isolement aux bruits extérieurs. Pour la salle d'audiométrie et les salles réverbérantes, on a utilisé des portes doubles séparées par un sas amorti acoustiquement. Chaque porte a une masse surfacique de 250 kg/m² environ, obtenue par un « sandwich » de bois, placoplâtre, plomb, laine de verre. Les bâtis comportent de nombreuses feuillures, équipées de joints de caoutchouc qui sont comprimés lors de la fermeture de la porte.

La porte de la salle sourde, qui laisse un passage libre de 4 m², est elle aussi, constituée d'un assemblage de matériaux divers : béton, bois, laine de verre, plomb, placoplâtre. Sa masse surfacique est de 520 kg/m². La face interne de la porte est revêtue de prismes utilisés pour le garnissage de la salle sourde. L'ensemble est monté sur un chariot à contrepoids roulant sur rails, mû par un moteur électrique. Des contacts dynamométriques coupent l'alimentation du moteur à la fermeture, lorsque la pression exercée sur les joints de caoutchouc du bâti est suffisante pour assurer l'étanchéité.

Pour éviter toute transmission de bruits indésirables par des canalisations, le chauffage central par radiateurs a été écarté, sauf dans le laboratoire de mesures et le couloir. Dans les salles acoustiques, des prises de courant force permettent l'utilisation de radiateurs électriques si cela



Vue générale de la salle sourde. Un filet de nylon a été enlevé pour donner une meilleure idée des diverses structures.

est nécessaire. Pour la même raison, aucune ventilation permanente des salles n'est prévue. En dehors des heures d'utilisation, une circulation forcée d'air frais pourra être réalisée en cas de besoin.

Il faut enfin signaler une particularité intéressante de l'ouvrage; les parois de la salle d'audiométrie, de la salle sourde et du laboratoire de mesures ont été revêtues d'une toile de fils de cuivre à maille de 1 mm². On dispose ainsi de trois cages de Faraday. L'alimentation en énergie électrique de ces trois salles (y compris l'éclairage) est munie de filtres antiparasites. Il sera donc possible d'effectuer, dans ces locaux, des mesures électroacoustiques à faible niveau, à l'abri de la gêne constituée par les parasites industriels.

Commencé à l'été 1965, cet ensemble a été terminé en janvier 1967. Compte tenu du caractère très spécial de l'ouvrage, ce délai semble normal. Une coordination constante entre les diverses entreprises intéressées, le service utilisateur et le Département « Bâtiments » du CNET a été indispensable : chaque détail a dû être réglé en ne perdant pas de vue les impératifs acoustiques à satisfaire. C'est grâce à cette coordination que le Département « Etudes et Techniques d'Acoustique » dispose maintenant d'un ensemble de moyens de mesure efficace, figurant sans doute parmi les plus modernes d'Europe.

Pierre Lorand.

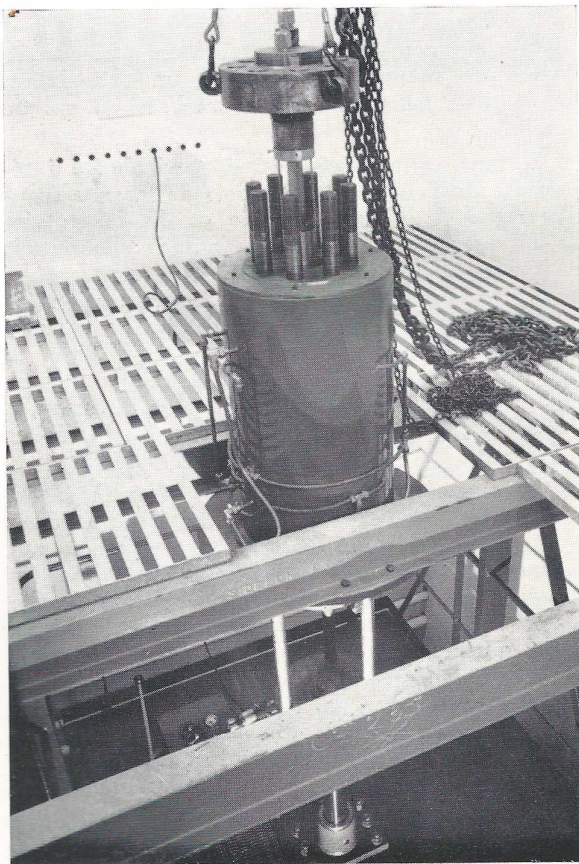
INFORMATIONS

LES INSTALLATIONS DE CRISTALLOGENESE A HAUTES PRESSIONS DU CRL

Le Laboratoire de cristallographie et de cristallogénèse du CNET-Lannion a pu récemment prendre possession d'un ensemble d'installations à hautes pressions pour la synthèse de matériaux faisant appel aux hautes pressions et hautes températures. On sait en effet que si la méthode classique de « tirage » est très utilisée, notamment pour la fabrication de monocristaux semi-conducteurs, silicium ou germanium par exemple, cette méthode n'est pas toujours possible. Tout d'abord, le corps peut avoir un point de fusion très élevé qui rend très délicates les opérations de fusion et de contrôle de cette fusion. D'autre part, certains corps se décomposent avant leur point de fusion. Enfin, le monocristal peut exister sous plusieurs variétés, une variété donnée n'étant stable que dans un certain domaine de température.

Toutes ces raisons donnent un intérêt très grand aux méthodes telles que la synthèse hydrothermale ou la synthèse en flux qui permettent la cristallisation du corps à des températures très inférieures à leur température de fusion.

Autoclave Hofer pour synthèse de cristaux en flux sous pression



Dans la synthèse hydrothermale le corps est solubilisé, sous pression, dans un solvant aqueux à une température beaucoup plus basse que sa température de fusion. On constitue dans l'autoclave deux régions entre lesquelles on établit un gradient de température (de l'ordre de quelques dizaines de degrés généralement). Dans la partie inférieure de l'autoclave, partie « chaude », qui constitue la zone de dissolution, est placé le « corps-mère » ou « corps nourricier ». Dans la partie supérieure, partie « froide », qui constitue la zone de recristallisation, sont placés un ou plusieurs germes. Les deux zones sont séparées par un écran perforé dont le rôle est de constituer deux zones sensiblement isothermes. Le corps-mère, dissous dans la partie inférieure de l'autoclave, sature la solution. Du fait des mouvements de convection qui se créent dans l'autoclave, une région sursaturée a tendance à se former dans la partie supérieure où la température est plus faible, et la phase solide se dépose sur les germes.

Dans la synthèse en flux, on utilise un fondant ou « flux » non aqueux, le plus souvent un composé inorganique, dont le rôle est de solubiliser, à une température inférieure à sa température de fusion, le corps qu'on désire recristalliser. Dans le processus de synthèse en flux le plus simple, on diminue ensuite très lentement la température en jouant sur le fait que la solubilité diminue quand diminue cette température. La phase solide cristalline du corps peut alors se déposer.

Cette opération s'effectue généralement sous pression normale, mais dans certains cas, il peut être intéressant de la faire sous pression de gaz neutre ou même actif (oxygène par exemple).

L'ensemble d'installations à hautes pressions du CNET-Lannion se divise en gros en deux parties. Une première partie, destinée à recevoir les autoclaves proprement dits, comporte six cellules profondes d'une section de 3,25 x 4,25 m. Chaque cellule est séparée des cellules voisines par des murs de 60 cm d'épaisseur. L'ensemble des cellules est séparé du reste des installations par un mur de 1 mètre d'épaisseur. Des couloirs longent, sur deux niveaux, les cellules. Une des cellules est équipée d'un ensemble de compresseurs, basse et haute pression, pour les synthèses en flux sous pression de gaz.

La deuxième partie comprend : une salle de contrôle dans laquelle s'effectuent la commande et le contrôle des diverses opérations (mise en route du chauffage des autoclaves, régulation de température et pression, etc.), un laboratoire de chimie, une salle de mécanique comprenant essentiellement un tour et une perceuse de grosse dimension pouvant accepter les grosses pièces d'autoclaves, une installation de refroidissement des autoclaves en circuit d'eau fermé.

Le programme de recherches du Laboratoire de cristallographie et de cristallogénèse comprend, en ce qui concerne la synthèse hydrothermale et la synthèse en flux, des études sur les cristaux suivants :

- le quartz (par synthèse hydrothermale) pour des applications optiques ou radioélectriques ;

INFORMATIONS

- le rutile, par synthèse hydrothermale et par synthèse en flux sous pression normale ou sous pression de gaz. Un autoclave, de volume utile 25 l, pouvant être utilisé jusqu'à 1000°C et 1000 bars, est déjà en place dans une des cellules pour la synthèse, en flux sous pression de gaz, du rutile. Outre sa grande constante diélectrique et sa tangente de pertes faible, qui en font un corps intéressant pour des applications radioélectriques, le rutile dopé au fer ou au chrome constitue un matériau maser excellent.

- le carbonate de strontium (par synthèse hydrothermale et synthèse en flux), intéressant pour ses applications optiques et éventuellement, avec un dopant convenable, comme matériau laser.

Ces installations, parfaitement fonctionnelles, doivent permettre de travailler dans des conditions extrêmement satisfaisantes.

PLEUMEUR-BODOU II

Le Centre de télécommunications par satellites sera à la fin de l'année 1968 équipé d'une deuxième antenne ; l'actuelle antenne-cornet sous son radome est dès maintenant appelée Pleumeur-Bodou I, la deuxième station ayant reçu le nom de Pleumeur-Bodou II. Le bâtiment central desservira l'ensemble des deux stations.

La nécessité d'adjoindre une deuxième antenne aux installations réalisées pour les essais de Telstar, puis adaptées pour l'exploitation d'Early Bird, a été prévue dès que fut décidée l'implantation du « Radome » à Pleumeur-Bodou ; le terrain acquis par le CNET a une surface suffisante pour recevoir plusieurs antennes.

C'est la mise en service d'un système mondial de télécommunications par satellites, entreprise par le consortium international Intelsat, qui impose à la France de disposer à la fin de 1968 d'une nouvelle station parfaitement adaptée à une exploitation avec liaisons multiples ; alors que le satellite Intelsat I (Early Bird) ne permettait que des liaisons point à point (par exemple entre Pleumeur-Bodou et Andover), le satellite Intelsat III donnera la possibilité de communiquer simultanément avec plusieurs stations qui pourront se trouver en Amérique du Nord, en Amérique du Sud, en Afrique. Précisons que le satellite Intelsat II est un perfectionnement d'Intelsat I et a été mis sur orbite le 23 mars 1967.

Les satellites Intelsat ont la caractéristique commune d'être stationnaires équatoriaux, donc placés à une altitude de 36.000 km, ce qui correspond à une distance très importante par rapport aux stations terrestres. Les signaux reçus sont très faibles et le radome produit un bruit inacceptable par temps de pluie ; la deuxième antenne ne sera donc pas abritée par un radome.

Bien que destinée surtout à des liaisons avec des satellites stationnaires, elle sera orientable dans toutes les directions et pourra servir avec tous satellites à défilement de période supérieure à 6 heures.

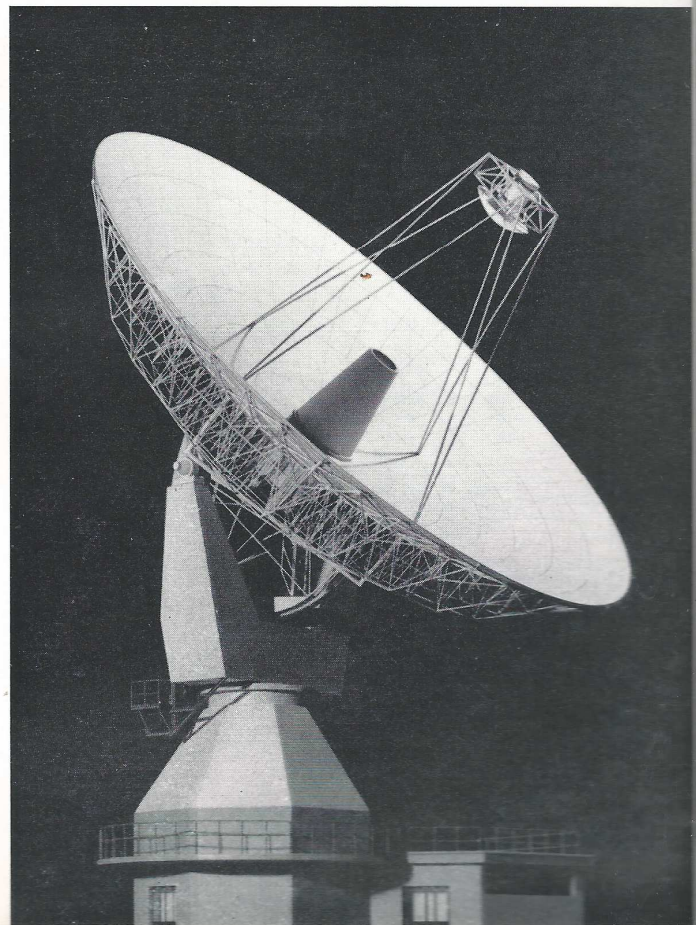
L'antenne est conçue de façon classique avec un aérien Cassegrain porté par une monture azimut -

élévation. Le diamètre du réflecteur principal sera de 27,50 m ; il sera constitué de panneaux de tôle d'aluminium raidis par des nervures. La structure de l'aérien est une charpente très rigide susceptible de supporter des rafales de vent atteignant 100 km/h sans déformations perturbant les liaisons. La monture se compose d'une fourche pivotant sur un tronc de pyramide octogonale en tôle d'acier qui repose sur une tour en béton armé. La précision de pointage doit être assurée même par des rafales de 100 km/h. L'entraînement sera assuré par des moteurs hydrauliques, deux ensembles par axe.

Les équipements seront implantés dans le cône d'illumination (amplificateurs paramétriques refroidis) et au sol dans les soubassement (émetteurs). Un bâtiment annexe contiendra certains équipements de poursuite et les auxiliaires. Un atelier d'énergie est prévu à 50 mètres de l'antenne. La 2^e station sera télécommandée et télésurveillée depuis le bâtiment central.

Un nouveau chantier s'ouvre donc à Pleumeur-Bodou ; l'emplacement désert où aboutissent déjà route et caniveaux verra bientôt s'ériger une structure puissante, marquant une nouvelle étape dans le développement des moyens de communications de notre pays avec le reste du monde.

Maquette de la deuxième antenne de Pleumeur-Bodou.



INFORMATIONS

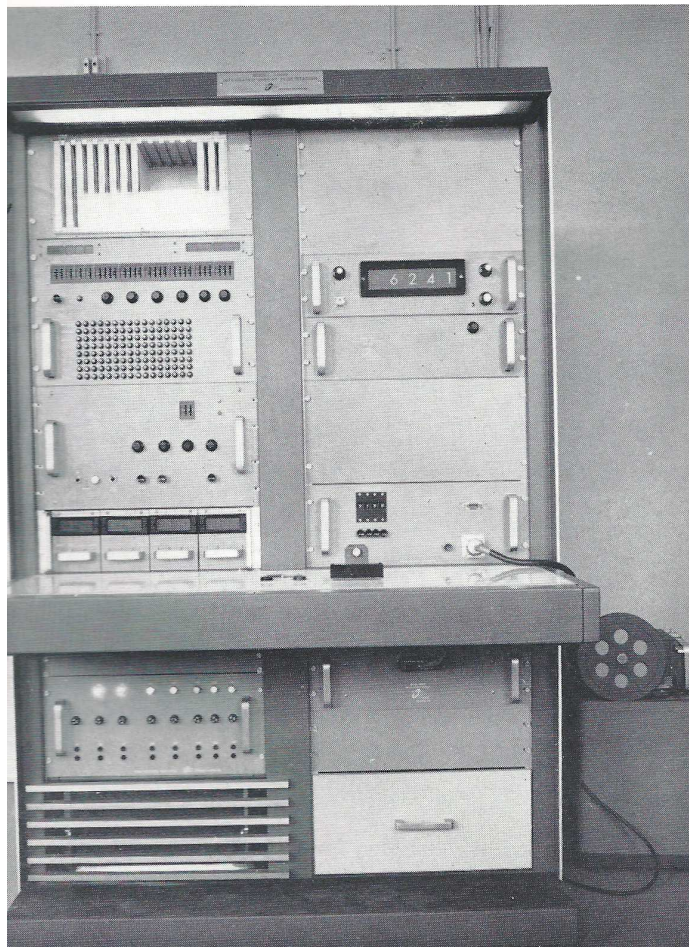
ÉTUDES DE FIABILITÉ DES CIRCUITS INTÉGRÉS

Le Département RCE (Recherches sur les composants électroniques) vient d'acquérir une machine automatique destinée à étudier la fiabilité des circuits intégrés. On sait que la fiabilité est la probabilité pour qu'un matériel remplisse pendant un temps donné et dans un environnement donné une mission bien définie.

Puisque cette probabilité dépend de l'environnement, il faut tout d'abord simuler les contraintes que subiront les composants dans la réalité. Le département dispose à cet effet de moyens puissants lui permettant de réaliser toutes sortes de contraintes thermiques, climatiques et mécaniques.

Il faudra ensuite étudier le comportement des composants vis à vis de ces contraintes. Dans le cas de composants simples (résistances, condensateurs, transistors), il est assez facile de suivre l'évolution des divers paramètres car d'une part leur nombre est assez réduit et d'autre part les pannes sont relativement fréquentes. S'agissant des circuits intégrés, le nombre de paramètres à mesurer est bien plus important et les taux de pannes sont faibles : inférieurs à 0,01 % par 1000 heures avec un niveau de confiance de 60 %. Ce qui veut dire qu'en essayant un échantillon de 1000 composants pendant 10.000 h., il y a 60 % de chance que l'on trouve une panne ou moins d'une panne. Pour prouver

Appareil automatique pour l'étude de la fiabilité des circuits intégrés.



qu'un taux de panne est inférieur ou égal à 0,01 % par 1000 h avec ce niveau de confiance, il ne faut trouver aucun défaut dans 1000 composants et pendant 9.200 heures ! On ne peut donc se permettre aucune erreur de mesure pour les 1000 circuits intégrés que l'on mesurera toutes les 1000 heures environ.

Ces impératifs font qu'un moyen de mesure précis et rapide était nécessaire à ces études. L'équipement récemment installé à Lannion se compose de trois parties principales.

En premier lieu un système logique à programme enregistré réalise la commande de toutes les opérations nécessaires au déroulement de la séquence de mesure, à la comparaison automatique des résultats avec des valeurs prédéterminées ainsi qu'à la transcription de ces résultats. Le système logique peut se diviser en trois sous-ensembles : une mémoire temporaire, une mémoire permanente (disque magnétique) et une unité de commande. La mémoire temporaire permet d'enregistrer les informations « conditions de mesure ». Le disque magnétique sert à stocker ces informations qui, à l'aide de l'unité de commande, permettront d'effectuer la mesure.

En second lieu un ensemble de mesure est composé de quatre alimentations numériquement programmables, d'un réseau de connexions et d'un amplificateur de mesure suivi d'un voltmètre à affichage numérique.

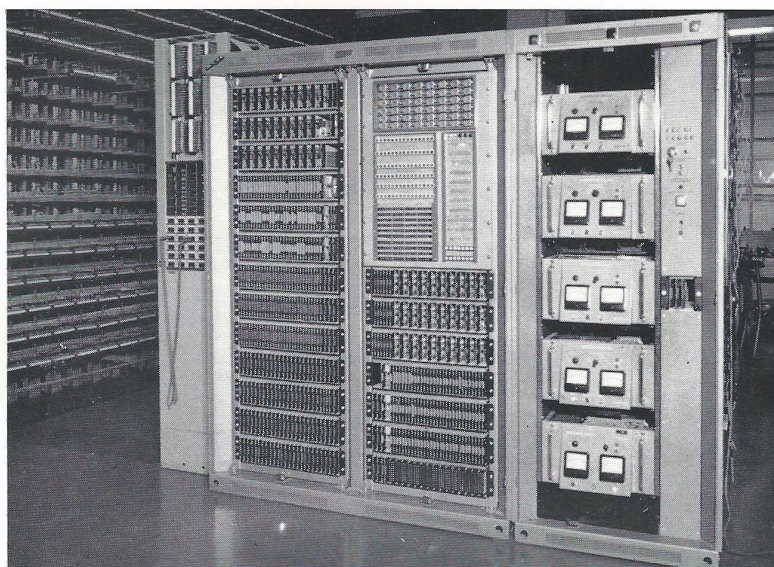
Enfin un perforateur de bandes constitue l'organe de sortie. Les principales performances de cette machine se traduisent par quelques chiffres : 20 mesures par seconde, maximum de 16 connexions pour les circuits intégrés, mesures de courants de 100 milliampères à 0,01 nanoampère, mesures de tension (contacts kelvin) de 100 volts à 0,1 millivolt.

MISE EN SERVICE DU CELTIC

Dans son dernier numéro, Radome a présenté le Celtic. Rappelons que le Celtic (Concentrateur exploitant les temps d'inoculation des circuits) est un dispositif qui permet d'écouler un certain nombre de communications téléphoniques sur un nombre inférieur de circuits.

Un système expérimental concentrant 24 circuits sur 12 voies de transmission a été défini par le département « Recherches sur les machines électroniques » du CNET en collaboration avec le département « Transmission ». Après une période de mise au point, le prototype a été installé sur des circuits manuels Paris-Rennes au début de l'année 1964. Chacun des équipements terminaux se trouvait respectivement à la station de Lignes à grande distance de Paris-Archives et de Rennes. Le personnel des centres participa alors activement aux dernières mises au point et surveilla ensuite le fonctionnement du système pendant plus d'un an.

Les renseignements réunis pendant cette période ont permis de définir un deuxième équipement dont la réalisation a été confiée à la Socotel. Cette société a notamment eu la charge de faire un système concentrant 30 circuits sur 15 voies et dont la partie numérique utilise un circuit de base unique. En outre l'ensemble devait être compact et transportable. Le prototype a été achevé en 1966 et la Socotel a commencé son installation sur des circuits automatiques Paris-Marseille en novembre.



Équipement Celtic en place au centre LGD de Paris-Saint-Amand.

Les équipements terminaux se trouvent respectivement aux stations LGD de Paris-St-Amand et de Marseille. Le personnel des deux stations participe activement aux opérations de mise en service. Celles-ci en sont encore à leur début et un certain nombre de problèmes doivent recevoir une solution.

Notamment le traitement de circuits automatiques au moyen d'une transmission de données à 4800 bauds sur plus de 500 km semble réduire le taux de concentration initialement prévu à cause de l'occupation supplémentaire des circuits due aux signaux d'exploitation.

ACTIVITÉS DU GROUPE SFER-BRETAGNE

De l'avis de tous ceux qui s'intéressent à l'électronique, l'avènement des circuits intégrés constitue une révolution au moins aussi importante que l'apparition des transistors. C'est sur ce sujet que le groupe Bretagne de la SFER (Société Française des Électroniciens et Radioélectriciens) organisait le 10 janvier une journée de conférences et débats à Lannion.

Les spécialistes venus de tous les horizons passèrent ainsi en revue les divers aspects de la question. M. Schouler (COSEM) présentait d'abord le point de vue conception et fabrication des circuits intégrés, puis MM. Martin et Conruyt (CNET) celui de leur application en Informatique et plus spécialement en commutation électronique. MM. Bellenfant et Dezoteux (Électronique Marcel Dassault) s'intéressèrent ensuite à l'assemblage des circuits intégrés pour la constitution d'ensembles moyens résistant à des contraintes importantes, les équipements embarqués par exemple.

Un des intérêts essentiels des circuits intégrés, souligné d'ailleurs par tous les conférenciers, est le surcroît de fiabilité qu'ils introduisent par rapport aux composants discrets. Sur ce thème, M. Roncin (CNET) donna le point de vue du spécialiste de fiabilité et souligna les difficultés de mettre en évidence et de chiffrer

la fiabilité d'éléments si fiables. Enfin M. Lacour (CEN-Grenoble) termina cette série d'échanges de vue en évoquant la nécessaire et fructueuse collaboration des spécialistes des circuits et de ceux de l'intégration.

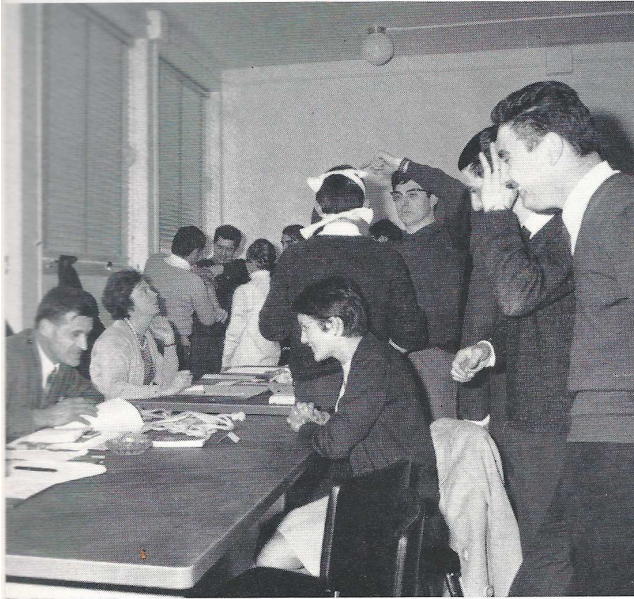
Lannion n'a pas, en Bretagne, l'exclusivité de l'électronique. Aussi le groupe Bretagne a-t-il organisé à Brest une série de cinq conférences consacrées à une branche particulièrement dynamique : l'informatique.

La première conférence s'est déroulée le 17 février dans le grand amphithéâtre de la faculté des Sciences en présence de M. L'Amiral Patou, Préfet Maritime de Brest, et d'une nombreuse assistance composée d'enseignants, ingénieurs, étudiants. Il appartenait à M. Dondoux, Ingénieur en Chef chargé du Département « Recherches sur les machines électroniques » du CNET de donner un aperçu général du « présent et futur de l'informatique ». Ce qu'il fit en insistant sur l'évolution de l'importance respective des recherches consacrées d'une part à la fabrication du matériel (Hardware) et d'autre part au perfectionnement des méthodes d'utilisation (Software). Le conférencier complète d'ailleurs ces deux notions en y ajoutant ce que les Américains appellent le « firmware » et qui est l'art d'adapter les matériels d'une famille à l'accomplissement des tâches extrêmement variées.

Le 17 mars, M. Marchand (CNET) exposait à un aussi large auditoire les problèmes du Software et en particulier ceux ayant trait aux relations entre l'homme et la machine. Langages de programmation, équipements permettant le dialogue utilisateur-machine, et même le dialogue entre la machine et plusieurs interlocuteurs humains, toutes les tendances récentes furent passées en revue. La séance était animée par M. Grau Directeur de la CSF - Brest.

Les prochaines conférences prononcées à Brest par des ingénieurs du CNET traiteront successivement des nouvelles applications des calculateurs par M. Vincent-Carrefour, des calculateurs employés dans le domaine des télécommunications (M. Pouliquen), enfin du Plan-Calcul (M. Profit).

INFORMATIONS



32 NOUVEAUX SECOURISTES AU CRL

Le 14 février se sont déroulées au CRL les épreuves communes des brevets de secourisme : Brevet national de secourisme (Protection civile), Brevet de secourisme Croix-rouge et, pour certains, Brevet de secourisme du travail.

Les candidats, tous reçus, firent honneur à leurs moniteurs : Jean-Pierre Le Quellec, Jean Masson, François Frey et Jean Duchêne qui, sous la direction du docteur Saliou, avaient organisé les cours du 21 octobre 1966 au 13 février 1967.

Le jury d'examen, présidé par M. le Sous-Préfet de Lannion, était composé de nombreux responsables locaux et régionaux des organismes intéressés : Protection civile, Croix-rouge, Sécurité sociale.

Les 32 nouveaux secouristes ont noms : Annick Aillet, René Besson, Jacques Boudey, Robert Boulet, Yves Boustoulier, Jean Briec, Jean Coïc, Jean-Pierre Colin, Loïc Demeuré, Jean-Pierre Floch, Jean Foulon, Jean-Yves Guillou, Jacques Guillou, Roger Hamon, Roger Illiet, Pierre Ingrand, Marcel Jorand, Jacques Laugier, Jean Le Ferrec, Jean-François Le Page, Joël Le Roch, Louis Le Roux, Jacques Marcon, Mona Mazé, André Méheut, Jean Millot, Georges Raynal, Louis Riou, Jane Tartevet, Jacques Thomazic, Georges Vigou, Pierre Saliou.

VISITE A LANNION DE M. VLAHOV

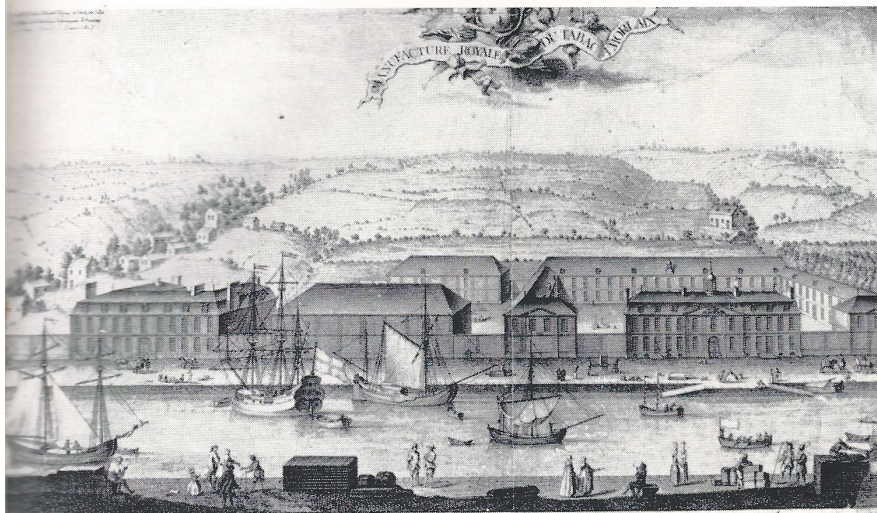
Le 8 janvier M. Vlahov, Secrétaire d'État yougoslave à l'Information, est venu visiter le Centre de Télécommunications Spatiales de Pleumeur-Bodou. De nombreuses personnalités étaient venues l'accueillir sur l'aérodrome de Lannion-Servel, notamment : M. Dejean Préfet des Côtes-du-Nord, M. Blanc Sous-Préfet de Lannion, Maître Blandin Maire de Lannion, M. Bourdellès Député de Lannion-Paimpol, M. Libois Directeur du CNET-Lannion.

M. Vlahov se montra vivement intéressé par les possibilités actuelles et futures du centre. Ce voyage en Bretagne se terminait ensuite par une visite rapide de la côte de granit rose qui donna l'occasion à M. Vlahov de vanter à ses hôtes les charmes de la côte adriatique.



DU RIFIPI A PLEUMEUR-BODOU

Durant 15 jours les agents du Centre de Télécommunications Spatiales de Pleumeur-Bodou ont eu droit au cinéma permanent sur les lieux de travail. Dans le cadre pacifique du centre, on tournait en effet une pièce policière de la série « 20 millions de témoins ». Baillonnés, maltraités parfois, les techniciens tinrent bon malgré tout et force resta à la loi et au Lieutenant Colonel Ray héros de ce « Pirate des ondes », mis en scène par M. Abder Isker d'après un scénario de MM. Jabely et Guy Lux.



DU REGNE DE LOUIS XV ANNEE MDCCXXXVI CES BATIMENS ONT ETE COMMENCÉS ET FINIS EN MIL SEPT CENS QUARENTE POUR L'USAGE D'UNE MANUFACTURE DE TABAC
 Nicolas Charles de Montreuil Orvy, Conseiller d'Etat, Contrôleur General des Finances et Directeur General des Bâtimens du R.

LE TABAC ET la Manufacture de Morlaix

Radome a présenté dans ses deux derniers numéros la centrale nucléaire de Brennilis et l'usine marémotrice de la Rance. Ces réalisations nouvelles ne sauraient nous faire oublier les établissements publics installés en Bretagne depuis parfois fort longtemps. Une visite de la Manufacture des Tabacs de Morlaix, sous l'aimable conduite de son directeur, M. Jacques Dufour, nous a permis de mieux connaître cette très ancienne industrie du tabac et d'évoquer le passé de cet établissement « décentralisé » au XVIII^e siècle.

Morlaix au XVII^e siècle. Un port dont le trafic est comparable à celui des plus grands ports français. Sa principale fonction : exporter vers l'Angleterre les textiles travaillés par un artisanat extrêmement dense réparti dans le Léon et le Trégor voisins. Deux évènements principaux viennent entamer cette prospérité : la mévente des textiles concurrencés sur le marché de Londres par ceux de Silésie et surtout la création à Brest, par Colbert, d'un grand port de haute mer.

Pour faire face à ces difficultés, la ville obtient en 1680 qu'une fabrique de tabac soit installée à Morlaix. C'est d'abord une affaire d'artisans, puis les divers ateliers sont rachetés par la Compagnie des Indes qui établit une manufacture. Le premier Directeur s'appelle d'ailleurs Dupleix, le père du futur Gouverneur des Indes. Depuis cette date, la Manufacture des tabacs de Morlaix fait partie de la vie morlaisienne. On travaille à la « Manu », on en jalouse parfois les ouvriers qui ont un travail régulier et souvent mieux rémunéré que leurs collègues de l'extérieur.

Les problèmes de la décentralisation sont éternels. En 1726, pour un concours de « tir au papegault » organisé par la ville, les bourgeois exigent que n'y participent point les gens de la manufacture, « n'étant pas juste qu'ils jouissent des avantages d'une ville dont ils ne supportent pas les charges ». Ce qui n'empêche pas le sire de Lannurien, gros propriétaire terrien des environs, d'organiser une manifestation

parallèle destinée aux employés de la Manufacture... De Louis XV à nos jours, la Manufacture de Morlaix a participé à l'évolution étonnante du tabac.

L'HERBE A NICOT

Quels furent les premiers fumeurs ? Certains, se basant sur Herodote, parlent des Scythes et des Thraces et font remonter cet usage bien avant notre ère. En fait il semble bien que l'usage du tabac se soit d'abord répandu en Amérique. On en trouve des traces dans les récits de Christophe Colomb et ceux des autres grands voyageurs de cette époque. Les colons espagnols en Amérique du Sud (Cuba, Saint-Domingue) puis les colons français et anglais en Amérique du Nord (Canada, Louisiane et Virginie) étendirent rapidement la culture de ce tabac ou « petun », vite apprécié des Européens.

Puis c'est l'introduction en Europe de la culture du tabac elle-même. Bien qu'il n'ait sans doute pas été le premier, pour tout le monde celui qui a introduit cette culture en 1559 en Europe est Jean Nicot de Villemain, Conseiller-secrétaire de Henri II. En son honneur, les botanistes baptisent la plante « Nicotiana ».

L'une des propriétés de cette plante est sa facilité d'adaptation aux divers habitats, ce qui explique le développement de cette culture dans les régions les

plus diverses du globe. Les botanistes modernes distinguent trois sous-genres de *Nicotiana* : la variété « tabacum » qui fournit les 9/10^e des tabacs cultivés dans le monde, la variété « rustica » acclimatée aux pays arides ou semi-arides, enfin les « pétunoïdes » qui fournissent plutôt des plantes ornementales (*Petunia*).

DE MANOQUE EN FUMÉE

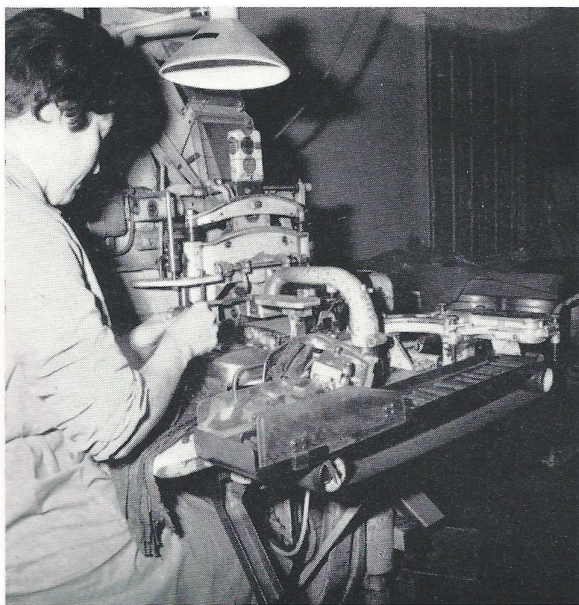
La Manufacture de Morlaix fabrique trois sortes de produits : le tabac à mâcher, le tabac à priser et surtout les cigares (Ninas, Chiquitos, Reinitas). Suivons par exemple les démarches qui aboutissent au Chiquito, produit intermédiaire entre le gros cigare et le cigarillo.

Une fois récoltées, les feuilles de tabac sont d'abord desséchées suivant divers procédés qui donnent au tabac ses caractéristiques principales : « flue cured » séchées à l'air chaud, « air cured » ou « sun cured » séchées à l'air libre, enfin « fire cured » séchées au feu. Les feuilles de même couleur sont alors rassemblées en « manoque » de 25 feuilles. La manoque est sous toutes les latitudes l'unité de vente des tabacs en feuille. Ensuite intervient la fermentation qui atténue la teneur en nicotine et facilite la conservation tout en améliorant les qualités gustatives.

La qualité primordiale que l'on demande à un tabac, c'est plus que son goût lui-même, la constance de ce goût d'année en année. Aussi, pour at-

ténuer les différences éventuelles entre récoltes (variations climatiques), il y a souvent lieu de les stocker et de traiter plusieurs récoltes à la fois. Un mélange destiné à la fabrication des cigarettes peut contenir jusqu'à 50 variétés de tabac. Toute manufacture dispose donc de stocks importants de tabac en provenance de tous les pays du monde. La première opération est le battage des feuilles préalablement humidifiées. Ces dernières sont hachées mécaniquement et les côtes séparées du parenchyme. A l'issue de ce traitement, le tabac est torréfié puis le mélange est effectué dans de grands silos. Tout ceci s'effectue naturellement sur un même ensemble qui tient à la fois de la batteuse et du moulin de nos campagnes.

Ce traitement concerne la partie interne du cigare, la « picadura » en langage de métier. Seconde étape, la confection même du cigare par une machine automatique dans laquelle demeure cependant une opération manuelle : la découpe de la « cape », enveloppe extérieure du cigare, qui lui confère sa belle allure. Successivement donc une quantité bien définie de tabac (intérieur) est enroulée dans une première enveloppe, la « sous-cape » qui est, dans ce cas, en tabac reconstitué. Sur la « poupée » ainsi formée, est appliquée en hélice la cape, prise dans une feuille de tabac au tissu élastique et fin. Les Chiquitos sont ainsi fabriqués à la cadence moyenne de 600 unités à l'heure. Il restera par la suite les travaux de finition : uniformisation de la couleur externe, baguage, mise sous cellophane, enfin empaquetage. Le cigare est prêt à être fumé.



La découpe des feuilles de tabac constituant la « cape » ou enveloppe extérieure des cigares est une des rares opérations de fabrication de ces produits nécessitant encore une intervention manuelle.

Cette machine sert à envelopper, baguer et emballer les « chiquitos ».



CASQUETTES ET TABATIÈRES

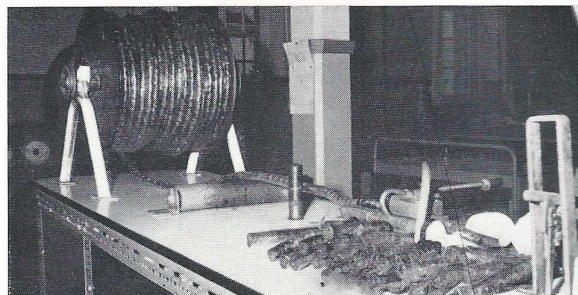
Si la confection des cigares est devenue l'activité principale de la Manufacture de Morlaix c'est en grande partie parce que, dans l'industrie du tabac, c'est une activité qui a encore besoin de main-d'œuvre et que la région de Morlaix a besoin d'emplois. La Manufacture qui a compté jusqu'à 1500 agents au XIX^e siècle en occupe actuellement 520. Le temps des cigarières est bien révolu et la technicité du personnel augmente avec les perfectionnements des moyens mis en œuvre.

La Manufacture de Morlaix est la seule en France à fabriquer poudre et tabac à mâcher dont l'usage est en constante régression. Pourquoi Morlaix ? Pour le tabac à mâcher une raison prime les autres : le département du Finistère en consomme une quantité dix fois supérieure à la moyenne des autres départements français. Indice de conscience professionnelle de travailleurs soucieux de garder les mains libres, ou tenace survivance de traditions maritimes, nul ne le sait. Mais le geste du vieux pêcheur extrayant soigneusement un bout de « carotte » de sa casquette fait encore partie de l'imagerie bretonne actuelle.

Quant à la poudre à priser, autre spécialité morlaisienne, elle a été pendant longtemps la seule manière noble de « pétuner ». Mis à la mode par Catherine de Médicis à la Cour de France, l'usage s'en répandit très vite dans la bonne société européenne. On put même croire un moment que cet usage allait supplanter complètement le tabac à fumer. Les tabatières de cette époque, véritables objets d'art, témoignent de cet engouement. Avant la guerre de 1870 la production de poudre atteignait 8.000 tonnes, elle n'est plus en 1965 que de 261 tonnes. La chaîne de fabrication est plus que centenaire et témoigne de la robustesse des machines de nos pères.

VERS DE NOUVEAUX PROBLÈMES

En 1810 Napoléon établissait le monopole de la culture, de la fabrication et de la vente du tabac en France. Exploité en régie par l'Etat, le service a dépendu pendant longtemps du Ministère des Finances avant de devenir en 1926 le S.E.I.T., Service d'exploitation industrielle des tabacs, puis le S.E.I.T.A. depuis le rattachement du service des allumettes. Pour lui permettre d'aborder dans de bonnes conditions la concurrence du Marché Commun, le SEITA a été érigé, en 1959 (Ordonnance n° 59-80 du 7 Janvier 1959) en établissement public à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité morale



Il ne s'agit pas là de bobine de coaxial, mais bien d'un rouleau de tabac à mâcher qui sera débité en « roles » ou « carottes ».

et de l'autonomie financière. Jusqu'ici simple monopole d'Etat, le SEITA sera demain une entreprise comme les autres face à ses concurrents européens. En 1966 le service a réalisé un chiffre d'affaires de 5 milliards de francs dont 3,7 milliards d'apport à l'Etat.

Le tabac est en effet un impôt. De tous temps il a constitué un excellent support de taxes, soit à la fabrication, soit à la vente, soit simplement à l'importation. Le procédé le plus commode de ce point de vue est naturellement le monopole de la culture, fabrication et vente. Confié à l'Etat en France, Italie, Turquie, URSS, Japon, etc., le monopole est parfois affermé à une compagnie privée ; c'est le cas en Égypte et en Suède. Une harmonisation des droits perçus sur le tabac sera donc indispensable sur le futur marché européen.

Par ailleurs le retentissement dans le monde entier du fameux rapport Terry sur les effets nocifs du tabac, publié aux USA en 1964, a fait ressurgir un problème déjà ancien : l'influence de l'usage du tabac sur la santé. On peut dire en résumé que l'excès du tabac est certainement nocif et que cette nocivité est fonction, plus que des produits eux-mêmes : pipe, cigare, cigarette, de l'inhalation de leur fumée. Des recherches, subventionnées par la profession, sont en cours dans tous les pays pour établir de façon certaine la relation entre l'usage du tabac et certaines maladies (cancer du poumon, maladies cardio-vasculaires). Si des corrélations ont pu être trouvées à ce jour, on n'a pu établir de relation de cause à effet.

Face à tous ces problèmes, la Manufacture de Morlaix comme les vingt établissements similaires en France continue à se moderniser. Si le terme « manufacture » cadre encore très bien avec l'aspect extérieur des bâtiments du XVIII^e siècle, c'est d'une véritable usine qu'il convient de parler dès qu'on y a pénétré.

R. H.

SPORTS



UN CHAMPION DE FRANCE A L'ASPTT-LANNION

Jean Le Vaillant agent contractuel au CRL vient, à l'issue d'une belle saison de cross-country sous les couleurs de l'ASPTT-Lannion, de remporter à Cambrai le championnat de France UFOLEP de cross-country. Champion des Côtes-du-Nord de cette spécialité, Jean Le Vaillant est surtout un spécialiste de la piste et particulièrement du 1500 mètres.

Ce succès rejaillit sur toute la section d'athlétisme qui bénéficie des compétences de deux entraîneurs (2^e degré) : Jean Le Vaillant et Jean-Charles Brault, l'un spécialisé dans les courses et l'autre dans les sauts et lancers.

Parmi les espoirs de la section citons entre autres : Bruno Le Mat interrégional junior (800 m), Yvon Thoraval interrégional cadet (poids et disque), Albert Luron, Denis Quéré, André Guillou et Pierrette Le Gaouyat.

CHEZ NOS BASKETTEURS

La section basket-ball de l'ASPTT-Lannion compte actuellement neuf équipes, cinq masculines et quatre féminines. Toutes sont entraînées par Jacques Le Biez ancien joueur de l'équipe de France et ceci explique sans doute leur place à un échelon élevé du basket régional.

L'équipe senior masculine est en tête de son groupe avec six points d'avance et a déjà acquis le droit de disputer les matches de barrage pour l'accession à la division d'excellence de Bretagne. Par ailleurs, en coupe de France, nos joueurs n'ont succombé qu'en 64^e de finale, et devant l'Aurore de Vitré, équipe de division nationale.

L'équipe senior féminine : de gauche à droite et de haut en bas : Krystyna Urbaniak, Jacqueline Henry, Andrée Le Guen, M. Hélène Lemaire, Annie Sourdain, Annick Morvan, Claudine Ramio.

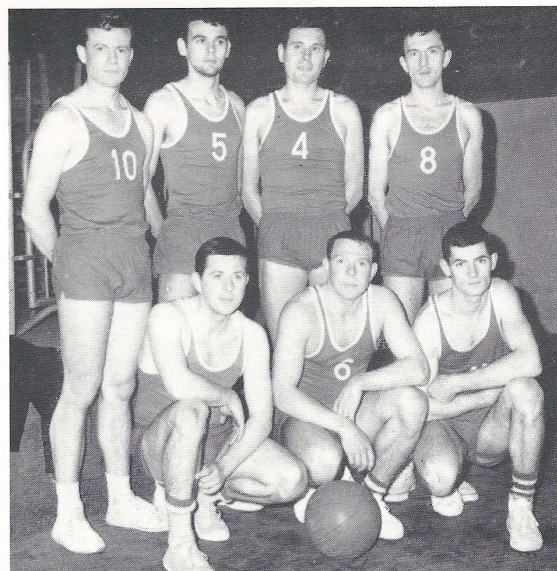


L'équipe féminine quant à elle pratique en Excellence de Bretagne. Quatrième de sa poule elle est sixième au classement final de la division.

Enfin il faut souligner que trois équipes sont qualifiées pour les finales de la coupe Tabary organisée par l'Union des ASPTT Anjou-Bretagne.

Il est dommage naturellement que le basket n'attire pas davantage de spectateurs à Lannion. A défaut de spectateurs le basket lannionais attire beaucoup les jeunes de toute la côte de granit, ce qui constitue le meilleur encouragement pour les responsables de la section.

L'équipe senior masculine : Michel Bohère, Bernard Mathieu, Michel Couffrand, Gilbert Levillain, Claude et Jacques Le Biez, Camille Rannou.



ENTRE NOUS

NAISSANCES

NOVEMBRE 1966

Isabelle fille de **Pierre Leroux**, contrôleur (CTS).
Vincent fils de **Christian Jacquart**, ingénieur (CCI).
Katel fille de **Jean-Pierre Le Quellec**, contrôleur (LCH).
Stéphane fils de **Jean-Claude Ingrand**, agent contractuel (RTD).
Frédérique fille de **Charles Hêmeury**, agent contractuel (CCI) et de **Claudette**, agent d'exploitation (MCG).
Stéphane fils de **Bernard Lage**, contrôleur (RTD).
Catherine fille de **Jacques Boudey**, inspecteur principal adjoint (CTS).
Patrick fils de **Jack Loridant**, contrôleur (CCI) et de **Michèle**, auxiliaire (ETA).

DÉCEMBRE 1966

Jacques fils de **Jean-Jacques Urvoas**, agent des installations (CCI).
Sylvie fille de **Jean Millot**, inspecteur principal adjoint (CTS).
Corine fille de **Guy Gérard**, agent contractuel (RCE).
Corinne fille de **Marie-France Piquet**, agent d'exploitation (CTS).
Valérie fille de **Claude Lorrain**, ouvrier d'état (CTS).
Bernard fils de **Désiré Quiniou**, auxiliaire (CTS).
Caroline fille de **Frédéric Platet**, ingénieur (SMT).
Frank fils de **Gérard Trividic**, agent contractuel (CEI).
Claude fils de **Georges Morvan**, agent contractuel (CCI).

JANVIER 1967

Gilles fils de **Michel Le Rouzic**, contrôleur (LCH).
Régis fils de **Alain Le Meur**, agent contractuel (LCH).
Laurent fils de **Pierre Fritz**, ingénieur (SMT).
Carole fille de **Georges Raynal**, contrôleur (CTS).
Véronique fille de **Bernard Roquecave**, contrôleur (SMT) et de **Gisèle**, agent contractuel (ACM).
Frank fils de **Jean Bohin**, agent contractuel (RCE) et de **Geneviève**, agent contractuel (CEI).
Ludovic fils de **Jean Laplanche**, contrôleur (SMT).

FÉVRIER 1967

Dominique fils de **Marcel Colin**, agent contractuel (EVL).
Hélène fille de **Roger Stéphane**, dessinateur (LCH).
Yann fils de **Gilbert Le Fort**, ingénieur (SMT).
Christophe fils de **Guy Bouchez**, inspecteur (ETA).

MARS 1967

Laurence fille de **Claude Aillet**, ingénieur (SMT).
Guillaume fils de **Christophe du Boisbaudry**, agent contractuel (EVL).
Jean-Yves fils de **Odile Jaouen**, ingénieur (CEI).

PROMOTIONS

Reçus au concours de dessinateur-projeteur
Bernard Camus (RTD)
Alain Jaouannet (RTD)

Reçue au concours d'infirmière
Annick Aillet (AGD)

Titularisés en qualité d'agents de service
Suzanne Foulon (LSI)
Alexandre Riou (PAS)

Reçu à l'essai professionnel d'OET3 peintre
Jean Omnès (LSI)

LES NOUVEAUX VENUS AU CNET

NOVEMBRE 1966

Marcelle Jégaden (AGD) **Maurice Querné** (LCH)

DÉCEMBRE 1966

Alain Courtay (MCG) **Henri Jacq** (ETA)
Yves Guyomard (SMT) **Jean Laplanche** (SMT)
Jean-Pierre Le Meur (RCE) **Jean-Pierre Chaptal** (RCE)
Jean Guiomar (ETA)

JANVIER 1967

Michèle David (CEI) **François Ollivier** (RTD)
Annie Combet (CEI) **Yvon Le Saint** (RTD)

FÉVRIER 1967

Jean Le Vaillant (RTD) **Michel Bivic** (RTD)
Marc Gérot (ACM) **Daniel Lecrosnier** (RCE)
Joseph Caradec (RTD) **Jean-Pierre Salaun** (ETA)
Jean-Claude Lippi (RTD)

MARS 1967

Daniel Martin (LSI) **Olivier Stéphan** (LSI)
Jacques Allain (RTD) **Jean Quérard** (CTS)
Claude Guenais (LCH)

MARIAGES

DÉCEMBRE 1966

Jean Le Mentec, agent contractuel (EVL) avec Marie-Françoise Mezou.
Jacques Guimard, contrôleur (RCE) avec M. Le Doujet.
Henri Jacq, contrôleur (ETA) avec Françoise Quillevère.

MARS 1967

Gérard Le Moigne, agent contractuel (EVL) avec Annie Le Perf.
Bernard Camus, dessinateur (RTD) avec Marie-José Plunet.
Jean Lagadic, contrôleur (CTS) avec Nicole Pichon.



