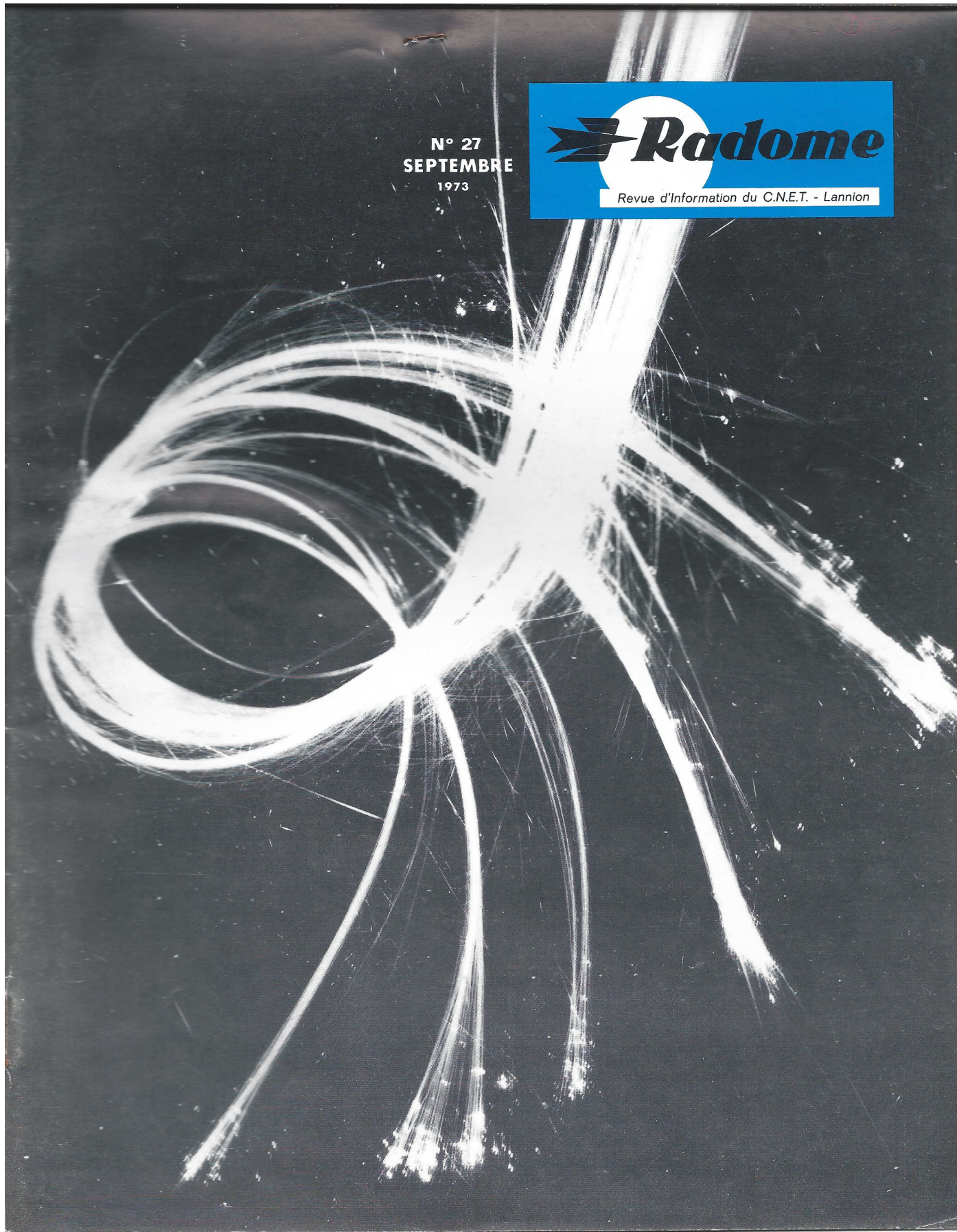


N° 27  
SEPTEMBRE  
1973

 **Radome**

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. E. Julier  
Directeur du CNET - LANNION

Rédaction : Camille Weill (96) 38.26.75  
Michel Tréheux

avec la collaboration, pour ce numéro,  
de J. Metz, J.-L. Prigent, M. Cartier, J. Génin  
R. Penhouet et G. Hervé

Photos : CNET-Lannion, Henri Jobin, Michel Le Gal, Daniel Réaudin, Raymond Thouélin ; CNET-Issy-les-Moulineaux, page 12 ; CIT, page 13 ; Thomson ESF, page 14 ; JP. Merlhou-Levallois, page 25 ; Charruand-Saint-Brieuc, page 27 ; LMT, pages 22 et 23.

Dessins et mise en pages : Gérard Allain

## SOMMAIRE

- Recherches et Contrôle de Commutation par M. Jacquet ..... 3
- Fibres optiques et optique intégrée par M. Tréheux ..... 6
- Le visiophone par A. Profit et M. Blanc ..... 10
- Donner son sang par J.-P. Colin ..... 15
- Informations
- Les Services Généraux du CNET-LANNION ..... 16
- Application de la synthèse de la parole ..... 18
- L'alimentation des centraux électroniques E. 10 .... 20
- Le Matériel Téléphonique ..... 22
- La Musique à Lannion par Y. Herlent et P. Lorand 24
- Possibilités de l'Équitation par S. Bolusset .... 26

## M. PINET

*Ingénieur Général*

Nos lecteurs apprendront, avec plaisir, la promotion au grade d'ingénieur général, dont M. André Pinet vient d'être l'objet.

Rappelons brièvement sa carrière. Tout d'abord, de 1942 à 1947, il travaille sur les systèmes à courants porteurs ; de 1947 à 1958, il dirige le laboratoire d'étu-

des des systèmes multiplex à modulations par impulsions, notamment MIC et DELTA.

En 1958, il entre au département « Recherches sur les Machines Electroniques » nouvellement créé.

En 1962, M. Pinet est un des premiers ingénieurs du CNET à rejoindre Lannion où, adjoint de M. Libois, il est chargé des études de commutation temporelle ; c'est à ce titre que l'on peut dire qu'il est un des pères du système Platon, dont la renommée a largement franchi les frontières de la région lannionnaise et même de la France.

En 1970, il devient adjoint à M. le directeur du CNET pour la commutation électronique.

Ses activités débordent le cadre technique. Arrivé au début de l'implantation des laboratoires du CNET à Lannion, il n'a cessé de s'intéresser au développement de la région et, en 1971, il a été élu au Conseil municipal de Lannion.

M. Pinet est chevalier de l'Ordre national de la Légion d'honneur et Officier de l'Ordre national du Mérite.

La Rédaction de Radome adresse ses félicitations au nouveau promu et lui souhaite de poursuivre sa carrière avec succès.



## RECHERCHES ET CONTROLE DE COMMUTATION

De création relativement récente, le groupement Recherches et Contrôle de Commutation (RCC) est le résultat de la fusion entre l'ancien groupement Commutation Télégraphique et Téléphonique (CTT), tenant d'une longue tradition de commutation électromécanique au CNET, et les moyens consacrés aux études de commutation électronique au sein du groupement Recherches sur les Machines Electroniques (RME), pionnier de cette nouvelle technique en France.

Avant même que le CNET n'existe, les études de commutation étaient assurées par le SERT (Service d'Etudes et de Recherches Techniques) et le contrôle par la direction de la vérification du matériel. C'est en 1941 que fut créée la DRCT (Direction de la Recherche et du Contrôle Technique) regroupant les deux services précédents et qui fut, en 1953, définitivement intégrée au CNET, lui-même créé en 1944.

Le groupement RCC est responsable de la nature et de la qualité du matériel mis en œuvre dans les centraux téléphoniques et télégraphiques, ainsi que dans les installations d'énergie devant alimenter les centres de télécommunications de toutes natures de l'administration des Postes et Télécommunications ; c'est dire la variété des tâches qui lui incombent.

Il est un fait inéluctable que la commutation de demain sera électronique. Le groupement RME avait ouvert la voie dans ce domaine, il était donc logique que son héritier RCC poursuive cette voie :

— En analysant la capacité d'écoulement de trafic des multienregistreurs chargés de leurs programmes opérationnels des divers systèmes en service ou en cours de mise au point ;

— En utilisant les multienregistreurs de Pericles-Maisons Laffitte comme outils de contrôle pour les centres électroniques (programmes d'autodiagnostic des multienregistreurs) ;

— En lançant des études d'ingénierie sur la génération automatique des configurations (équipements, données, programmes) et sur la gestion automatique des ordres de correction des systèmes de programmation ;

— En rédigeant une partie des cahiers des charges du système E 12, pour l'application de ce système aux centres urbains à grande capacité allant jusqu'à 50.000 abonnés environ.

Dans le domaine de la téléinformatique, le groupement participe à la réalisation du réseau public de transmission de données, en apportant sa contribution technique à l'installation, à Paris Bonne Nouvelle, de l'autocommutateur du réseau Caducée, dont le groupement ITD assure la maîtrise d'œuvre.

\*  
\*\*

Les techniques d'avant-garde ont donc une place importante dans les travaux de RCC. Cependant, le directeur général des Télécommunications et le directeur du CNET ont demandé au groupement de mettre l'essentiel de ses moyens au service des clients du téléphone.

Ici encore, le champ d'application est varié : mise en service de centraux téléphoniques, observation de trafic, ingénierie et aide aux services d'exploitation, études technico-économiques et analyse de la valeur des nouveaux matériels, etc...

En collaboration avec la DACFI, le groupement RCC participe à la réalisation technique d'un poste téléphonique de forme nouvelle et au choix d'un nouvel appareil de prépaiement. De même, un nouveau conjoncteur plus pratique et plus esthétique pourra faciliter l'installation ou la permutation des postes qui pourront être dotés de claviers à émission décimale, ou à émission de fréquence, de télécomp-tage, etc... Notons, cependant, que ce domaine est, depuis mai dernier, rattaché au groupement ITD.



Une des missions essentielles du groupement RCC est de faire fonctionner, d'une façon optimale, les installations existantes et, si possible, de faire réduire les coûts d'exploitation et de maintenance. A cet effet, le groupement a étudié et fait développer un certain nombre d'équipements destinés aux services d'exploitation, aussi bien pour la maintenance que pour la surveillance de l'écoulement du trafic :

- La machine DETT (Dispositif d'Enregistrement de Trafic et de Taxation) ;
- Mesureur de trafic pour lignes d'abonnés ;
- Erlangmètres ;
- ESOPE, qui permet de surveiller le fonctionnement des liaisons interurbaines qui utilisent le code multifréquence ;
- ATTILA qui assure l'analyse du trafic téléphonique au niveau de 40 circuits de concentration d'un autocommutateur ;
- SIRIUS : analyseur de trafic pour GCI (Grands Centres Interurbains), conçu à partir d'un minicalculateur, il permet de surveiller 20 circuits ;
- AMILCAR : analyseur de marqueur pour centraux pentaconta ;
- CRONOS : mesureur de temps de prise ;
- Dispositif de surveillance centralisée de centres secondaires depuis un centre principal d'exploitation ;
- AMALRIC : mesurant la qualité de service de l'ensemble du réseau parisien, à partir d'un calculateur central situé à la DRT de Paris ;
- De plus, un « superviseur national » permettra de surveiller les faisceaux et les enregistreurs des centres de transit du réseau national.

\*  
\*\*

L'analyse des données de ces différents appareils permet, entre autres, de mieux connaître les besoins en équipements. Ces équipements, qui demain seront entièrement électroniques, utilisent pour quelques années encore les moyens électromécaniques.

Et dans ce domaine, le groupement RCC intervient pour apporter des améliorations pour une application immédiate. Actuellement, les travaux se poursuivent pour la mise au point de Grands Centres Interurbains (GCI) et des Nodaux à grande capacité (NGC), tels que Lyon-Lacassagne et Paris-Saint-Lambert.

Après avoir réalisé la taxation centralisée pour le téléphone, le groupement étend maintenant cette technique au télégraphe.

\*  
\*\*

Toujours dans l'optique d'améliorer la qualité du service fourni aux clients des services de télécommunications, le groupement RCC assure le contrôle et l'inspection des équipements, l'agrément des matériels, la centralisation de la documentation technique et la mise en service des équipements nouveaux et délicats.

Malgré la mécanisation des moyens de contrôle, comme les simulateurs d'appels téléphoniques (SIMAT), le groupement n'arrive plus à effectuer le contrôle de tous les matériels actuellement commandés par la DGT, bien qu'en 1972, le contrôle en usine se soit élevé à 1 milliard de francs pour les équipements téléphoniques et télégraphiques, et que 129 centraux installés, représentant également 1 milliard de francs environ, aient été contrôlés et réceptionnés.

Par ailleurs, les premiers centraux électroniques font leur apparition et leur contrôle demande un soin tout particulier.

L'évolution rapide des techniques apporte sur le marché privé de nouvelles installations qui doivent être examinées, en vue de leur agrément par l'Administration.

\*  
\*\*

Dans le domaine des études économiques, le groupement RCC fait de nombreuses études de coûts, en vue de donner son avis technique au Service central de contrôle des prix sur les devis présentés par les fournisseurs de matériel de commutation et d'énergie. Il donne également son avis sur les acomptes ou pénalités relatifs aux marchés de matériel.



Dans le n° 19 de « Radome » (décembre 1970), M. le directeur écrivait :  
« Il est naturel que le CNET examine suivant quelles lois le matériel doit être employé et quel bilan d'exploitation il permet d'atteindre.

« Peut-être n'est-il pas inutile de souligner à ce propos que le CNET, sous l'impulsion de Pierre Marzin, aidé de Gaston Letellier, a préconisé, vingt ans avant que cela ne devienne une vérité officielle, l'automatisation des groupements téléphoniques ruraux. Le récent remplacement du premier autocommutateur de ce type, installé par l'administration française des PTT, à Perros-Guirec, par un autocommutateur électronique temporel l'a rappelé à certains d'entre nous.

« Mais l'ingénierie ce n'est pas seulement faire, à partir d'un matériel donné, l'étude technico-économique de son emploi, ce n'est pas seulement la diffusion des matériels nouveaux étudiés sous la direction du CNET, que ce soit, à Lannion, les systèmes intégrés de commutation temporelle ou le guide d'ondes.

« L'ingénierie au CNET, ce doit être aussi le « marketing » des équipements futurs. Il faut que les services de recherche et de développement s'inquiètent de ce que souhaitent les services d'exploitation, étudient les ressources et les insuffisances des matériels actuels et en déduisent les performances que doivent atteindre les futurs matériels.

« Seuls des liens étroits et directs, des relations fréquentes à tous les niveaux, des enquêtes de marché auprès des services utilisateurs, que ce soit les lignes à grande distance, les directions régionales, peuvent permettre de définir les objectifs en coût et en performances pour les équipements et d'en décider le développement. La fourniture par le CNET d'une aide technique aux grands services d'exploitation devrait sans doute nourrir de cas concrets les équipes d'ingénierie du CNET et leur permettre d'élaborer un dossier complet à l'usage de la direction générale des Télécommunications ».

L'objectif ainsi tracé par M. le directeur s'applique particulièrement au domaine de la commutation comme une aide aux services d'exploitation pour établir leurs projets d'équipements, que ce soit dans la réalisation de la structure des centres télex de grande capacité, le calcul de centraux CP 400, type Poissy, au moyen d'un ordinateur, l'étude des jonctions du réseau de Paris, pour lequel se posent les problèmes d'introduction d'équipements MIC et de commutateurs électroniques dans les centres de transit urbains, l'étude de centres mobiles d'une capacité de 2.000 lignes, l'étude des modifications nécessaires au passage de numérotation de 5 à 6 chiffres des abonnés télex, les travaux sur le nouveau plan de numérotage des abonnés au téléphone.

Cette aide aux services d'exploitation se concrétise également par la formation d'agents des services régionaux aux techniques du contrôle, aux appareils d'observation de trafic ou aux systèmes de taxation électronique.

\*

\*\*

Dans le domaine de l'énergie, le groupement RCC apporte son aide à tous les services de l'administration des PTT qui utilisent des sources de courant, que ce soit pour la téléalimentation des câbles sous-marins, des câbles coaxiaux, l'alimentation de la station de Pleumeur-Bodou, l'alimentation des centraux téléphoniques, télégraphiques, l'étude des piles solaires pour l'alimentation des systèmes hertziens, ou les installations de tri postal automatisé

\*

\*\*

La réputation de sérieux et de compétence dont jouissent depuis longtemps déjà les agents de la « commutation » fait que ceux-ci sont souvent sollicités par les pays étrangers (Maroc, Suriname, Irak, Iran, Afrique noire, etc...), pour donner leur avis ou leurs conseils.

Ce rapide exposé des travaux qui incombent au groupement a pu montrer que RCC est un service aux activités diverses, mais complémentaires, et liées entre elles par un même objectif : améliorer la qualité du service fourni aux utilisateurs.

Sans négliger les techniques de pointe, il doit cerner de près les réalités, afin de contribuer efficacement à l'œuvre de redressement entreprise par le directeur général des Télécommunications.

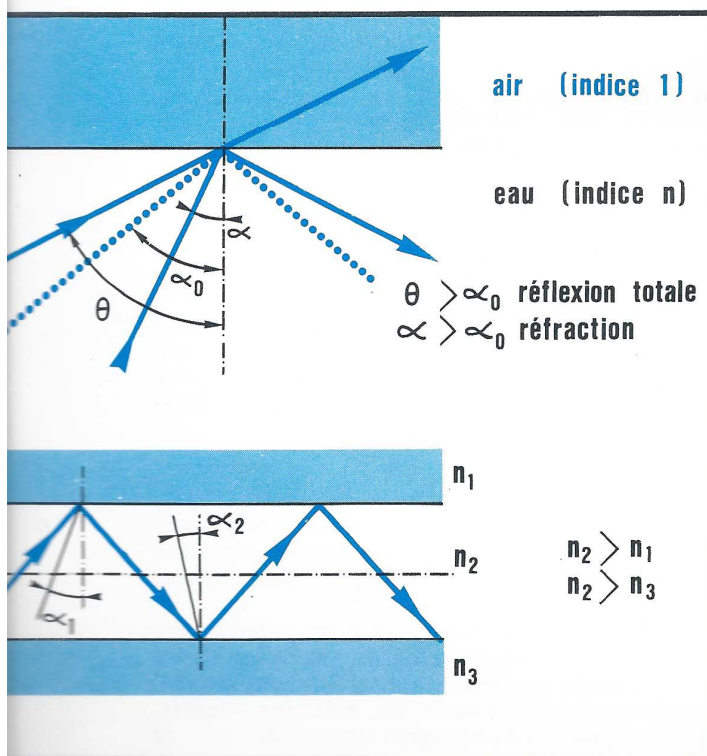
# FIBRES OPTIQUES

## et OPTIQUE INTÉGRÉE

Il y a quelques mois, l'état-major de la « Bell » annonçait cet ensemble de techniques comme la nouvelle révolution industrielle succédant au transistor. Rêve ou réalité ? Il faut reconnaître que les résultats acquis dans le monde depuis deux ans sont impressionnants.

L'un des plus surprenants a été celui des chercheurs de la firme Corning aux USA qui ont présenté des fibres dont l'atténuation est de 4 dB/km, c'est-à-dire une perte à peine supérieure à celle que l'on peut obtenir derrière une paire de lunettes classiques. A côté des fibres optiques qui servent à propager de l'énergie lumineuse sur des distances importantes, l'optique intégrée elle, se réserve les éléments plus compacts ayant des fonctions spécialisées.

Principe de la réflexion totale



Une comparaison saute immédiatement aux yeux : la fibre optique c'est l'élément de transmission qui remplace donc le câble en cuivre, l'optique intégrée correspond, elle, à toutes les opérations plus élaborées (filtrage, amplification, commutation).

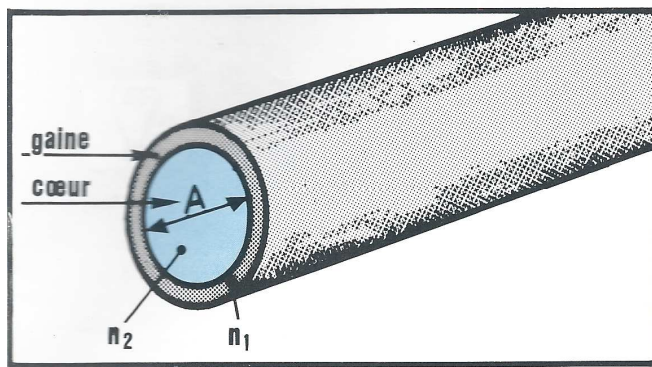
Avant d'aller plus loin dans la description de telles techniques, nous nous poserons la question suivante : comment peut-on, en optique, faire se propager de la lumière ? La réponse se trouve sur la figure ci-contre où l'on a représenté trois milieux transparents.

On connaît le principe de la réflexion totale en optique : si un faisceau lumineux se propage par exemple dans l'eau et vient frapper une surface de séparation entre l'eau et un corps d'indice plus faible (air par exemple), le faisceau ne peut sortir que pour certains angles. Pour d'autres (réflexion totale), il est complètement réfléchi. On définit un angle limite au-delà duquel tous les rayons sont réfléchis. Si, dans ces conditions, on approche un troisième milieu dans les conditions telles que l'indice du milieu intermédiaire soit plus grand que les indices des milieux extrêmes et si l'on fait entrer dans le milieu intermédiaire un rayon ayant un angle supérieur aux deux angles limites 1 et 2, on pourra avoir propagation le long du milieu central. Ce principe est grossièrement analogue à celui de deux miroirs rigoureusement parallèles. La différence essentielle est que dans le cas d'un miroir le coefficient de réflexion est au mieux de 99,5 % et qu'après 1.000 réflexions le faisceau est fortement atténué.

Ce principe fondamental de guidage de la lumière est utilisé dans les deux techniques des fibres et de l'optique intégrée. Seule la forme des guides réalisés change. La fibre est en général un guide cylindrique, l'optique intégrée utilise de préférence des guides plats. Une autre comparaison est alors possible avec les techniques hyperfréquentielles, l'optique intégrée ressemblant aux circuits en guides d'ondes rectangulaires, la fibre au guide d'ondes circulaire.

Il faut enfin signaler que l'épaisseur du milieu intermédiaire (d'indice  $n_2$ ) est en général faible (de 1 à 100  $\mu$  pour les fibres, de l'ordre du  $\mu$





Coupe d'une fibre optique

pour les couches en optique intégrée). Ceci nous amène à dire que, dans le cas des couches d'épaisseur très faible, la propagation par réflexion totale explique très grossièrement le phénomène, mais doit laisser la place aux théories plus classiques de l'électromagnétisme si l'on veut expliquer les phénomènes. Dès à présent, il nous faut séparer fibres optiques et optique intégrée, car leur ressemblance réside essentiellement dans la méthode de propagation des ondes optiques. Nous étudierons donc d'un peu plus près les fibres.

### LES FIBRES OPTIQUES.

Ce sont donc en général des cylindres à deux indices. Le corps du centre est appelé le cœur, le corps extérieur la gaine. La condition d'indice précédemment explicitée correspond donc à  $n_2 > n_1$ . Selon les valeurs du diamètre du cœur A, on a des types différents de fibres : les fibres monomodales où A est voisin de la longueur d'onde et les fibres multimodales où A est nettement plus grand. La propagation dans les secondes est typiquement celle qui a été décrite plus haut, pour les premières, il faut revenir au même arsenal mathématique que pour l'optique intégrée (équations de Maxwell).

Un troisième type, dit « à gradient d'indice », évite la séparation brutale et les irrégularités éventuelles à l'interface gaine-cœur en utilisant un indice qui décroît régulièrement depuis le centre jusqu'au bord (technique « Selfoc »).

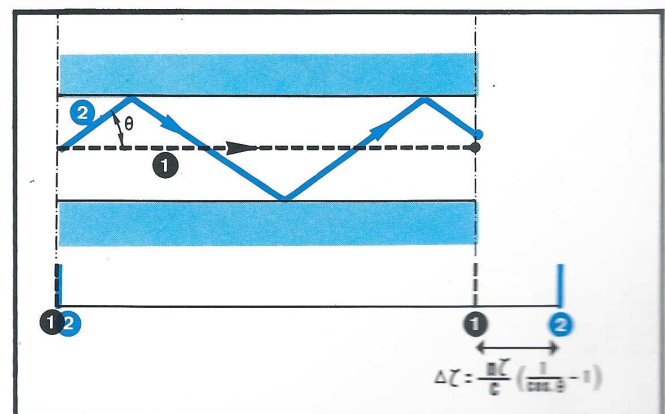
Les composants de telles fibres sont en général du verre mais il faut signaler que les atténuations les plus basses ont été obtenues avec des fibres multimodales en silice (4 dB/km) et des fibres multimodales à cœur liquide (8 dB/km),

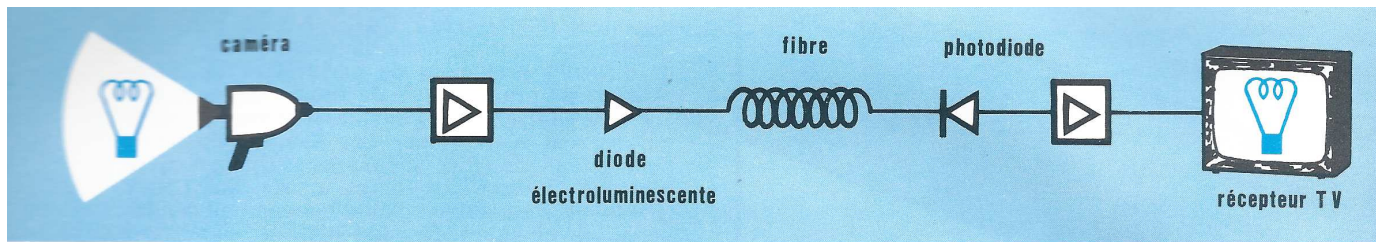
les secondes étant comparables à un gigantesque thermomètre qui ferait 1 kilomètre de long. La fabrication (surtout dans le premier cas) pose de difficiles problèmes de purification de matériaux et de propreté lors du tirage. On peut être amené à utiliser des techniques voisines de celles qui servent à fabriquer des semi-conducteurs, pour obtenir de telles atténuations. Une première machine à tirer les fibres existe au CNET (PMT) et sera suivie d'une machine plus élaborée, en chambre dépoussiérée.

Parallèlement, des mesures d'absorption intrinsèque du verre, de la diffusion dans les fibres et d'absorption globale ont été mises en place (PMT et ETL). Enfin, des études de propagation dans les fibres ont permis de dégager les possibilités des fibres en tant que moyen de transmission. Le principe utilisé repose sur la mesure de l'élargissement d'une impulsion optique très fine (100 pico-secondes) après propagation dans différentes longueurs de fibres. La conclusion importante qui en est résultée dans le cas des fibres multimodales est que l'allongement (et donc la bande passante) est lié étroitement à l'angle d'émission de la source. Reprenons en effet le schéma de la première figure et considérons deux trajets, l'un axial, l'autre paraxial ; bien que les photons se propagent à une vitesse très grande, les photons émis dans l'axe arriveront avant ceux qui auront subi un trajet plus long. Ceci explique qu'une impulsion émise en même temps sur les deux trajets correspondra à deux impulsions séparées à l'arrivée (la distance entre elles étant liée à l'angle du rayon paraxial).

Suivant l'angle  $\theta$  moyen de la source, le retard sera plus ou moins grand. Ainsi, avec des lasers à gaz où  $\theta$  est très faible, les impulsions sont très peu élargies (bande passante de 1 GHz/km) ; par contre, avec des sources telles que les diodes électroluminescentes dont l'angle  $\theta$  est supérieur

Propagation de deux rayons dans une fibre multimode





### Télédistribution par fibres

à 30°, les impulsions sont très élargies (bande passante de 20 MHz/km). Cette notion d'angle de la source permet de déterminer les systèmes possibles (systèmes à moyenne capacité de quelques dizaines de mégabits par seconde avec des sources bon marché, systèmes à grande capacité de quelques centaines de mégabits par seconde avec des sources plus complexes : diodes lasers, laser YAG).

Pour les autres types de fibres, les capacités sont en général plus grandes, mais elles sont en général incompatibles avec des sources simples, telles que les diodes électroluminescentes. Un premier système utilisant des diodes électroluminescentes, une cinquantaine de mètres de fibres et une photodiode a permis de passer un canal de télévision dans de bonnes conditions.

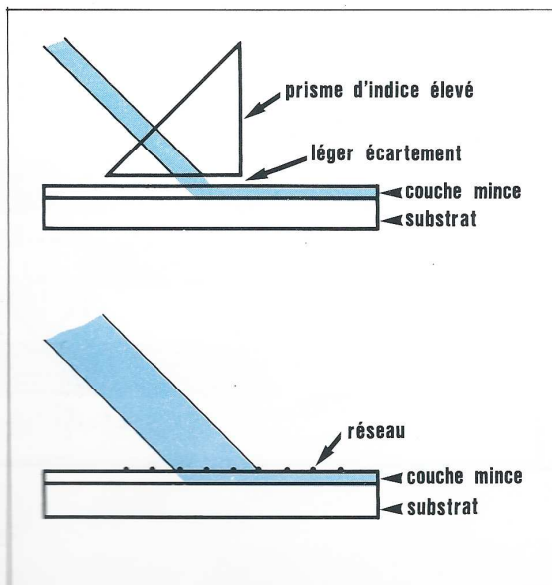
De telles liaisons sur 2 à 3 kilomètres sont envisageables pour la distribution du visiophone ou de la télévision. Au point de vue « système », nous voyons que les fibres peuvent couvrir un

large spectre depuis quelques mégahertz jusqu'à des capacités voisines de celle du guide d'ondes circulaire. En fait, le remplacement du cuivre par du verre permet de remplacer les kilohertz par des mégahertz et donc de remplacer la classique ligne téléphonique par une ligne « visio-phonique ». Les applications de cette nouvelle technique sont donc étroitement liées au développement des transmissions d'images.

Nous venons donc de décrire les possibilités des fibres et il est visible que le développement de cette technique peut se faire assez rapidement. Le cas de l'optique intégrée est différent, car il se passera vraisemblablement une bonne dizaine d'années avant qu'on voie apparaître des ensembles concrets.

### L'OPTIQUE INTÉGRÉE.

#### Couplage par prisme et réflexion totale frustrée



Nous avons décrit le principe de la propagation dans une couche. Un des problèmes importants est de savoir faire entrer la lumière dans une couche de  $1\mu$  d'épaisseur. Les méthodes de couplage utilisées utilisent en général un « effet tunnel » optique par l'intermédiaire d'une mince pellicule d'air ou d'un autre matériau. Le principe est représenté sur la figure ci-contre. On utilise soit un prisme, soit un réseau holographique, en attendant de pouvoir coupler directement par fibres.

Les couches utilisées sont de toutes natures. Le substrat d'indice  $n_3$  est en général du verre. La couche de propagation peut être faite en résine (déposée à la tournette) ou en matériau déposé en couches minces. Un matériau intéressant à l'heure actuelle est le Ga Al As utilisé classiquement dans les diodes lasers et dans lequel on pourrait réaliser des guides par implantation ionique. Ayant précisé ces points, que peut-on faire en optique intégrée ? En fait, on peut repro-



deux techniques utilisées couramment en hyperfréquences et réaliser des circuits classiques.

En ajoutant dans la couche intermédiaire un milieu amplificateur de lumière (rhodamine, Ga Al As, etc...), on pourra réaliser un amplificateur direct dans la gamme optique ou un oscillateur à l'aide d'éléments réfléchissants. Actuellement, c'est ce point qui est plus particulièrement étudié à ETL, le but étant de réaliser des amplificateurs d'ondes ou des sources pour les fibres optiques. Enfin, en créant un autre type d'ondes de surfaces, telles que les ondes acoustiques, on pourra effectuer des déflexions de faisceaux lumineux et obtenir un organe de commutation entre fibres.

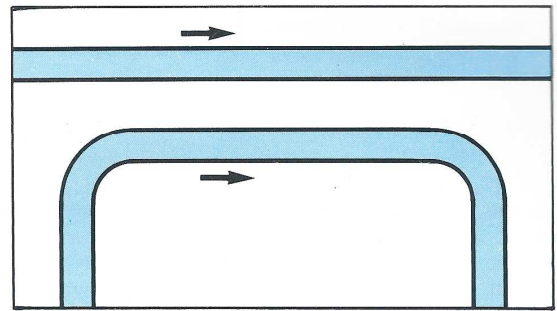
Nous voyons donc qu'une telle technologie, si elle tient ses promesses, devrait nous permettre de disposer, sous une forme compacte, d'un certain nombre d'éléments qu'il suffirait d'assembler pour faire un ensemble très performant, la transmission se faisant par fibres optiques. Un tel système est représenté sur la figure ci-dessous.

Compte tenu de ces nouvelles technologies, on conçoit que les notions de transmission et même de traitement des informations puissent être radicalement changées.

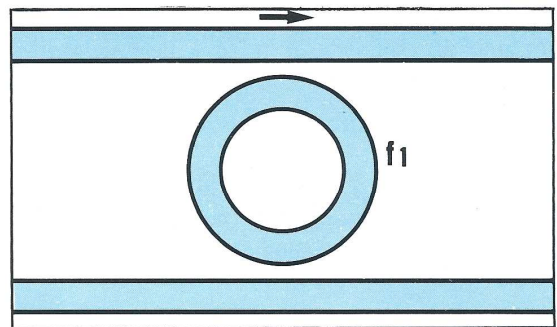
L'un des points essentiels repose sur l'économie des ensembles réalisés. On compte, en effet, que les fibres optiques permettront un gain important de place et d'investissement. Si le gain de place est d'ores et déjà assuré (100  $\mu$  de diamètre par fibre pour une bande de 20 MHz), l'autre facteur est encore à vérifier, étant donné les erreurs fondamentales qui ont été commises sur ce genre de prédictions dans d'autres domaines.

M. TRÉHEUX

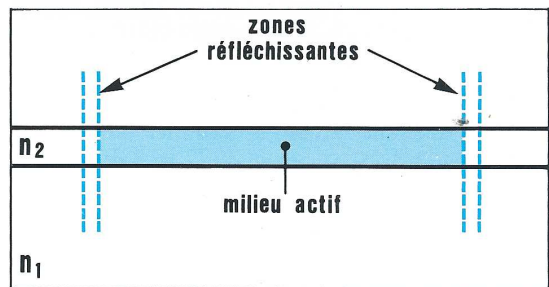
Systeme complet en optique intégrée



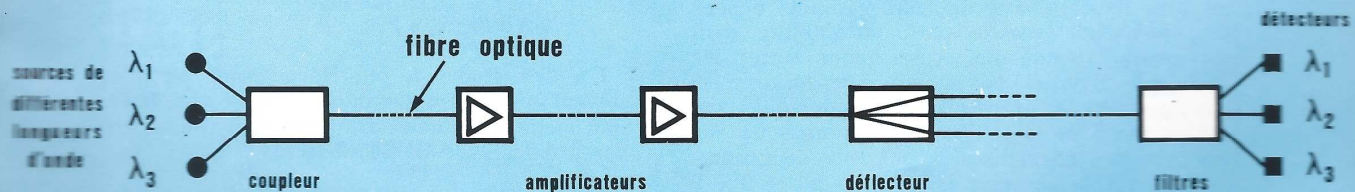
Coupleur directionnel



Résonateur en anneau



Oscillateur laser intégré - le pompage peut être externe ou intégré



# LE VISIOPHONE

Au début de l'année 1971, la direction du Centre National d'Etudes des Télécommunications décida de rassembler les diverses études relatives aux transmissions d'image et notamment au visiophone qui, jusqu'alors, étaient réalisées de façon un peu marginale dans divers secteurs techniques et d'en confier la charge à un département spécialement créé à cet effet.

Qu'en est-il deux ans et demi après environ ?

## LES ETAPES FRANCHIES.

En janvier 1974, le Bell System a décidé l'ouverture, aux Etats-Unis, d'un réseau public de « Picturephone », après plus de dix ans d'études de définition et d'expérimentation.

Pour les premières réalisations en France, il était naturel d'adopter la norme définie par les Bell Laboratories jusqu'à ce qu'une évaluation ait pu être faite et dans l'attente d'une norme internationale, ou à défaut européenne, unique.

Un premier cahier des charges pour les terminaux a été établi. Trois constructeurs français sont maintenant aptes à commercialiser ces équipements. Il s'agit de la CIT, la THOMSON-CSF et la MATRA. (La CIT et la THOMSON-CSF viennent d'ailleurs de décider de fabriquer en commun leurs visiophones). Des progrès sont toujours possibles, mais on peut considérer qu'au stade actuel d'évolution, les terminaux sont opérationnels. Il est d'ailleurs à noter qu'au moment présent, les constructeurs français sont les seuls au monde à pouvoir exporter des visiophones, même si cette situation ne doit pas se prolonger encore très longtemps.

Le deuxième volet des études a porté sur les systèmes de transmission, ce sont les études les plus délicates, car de leurs résultats dépendra, pour une grande part, la viabilité d'un service de visiophonie. Aussi, pour sérier les problèmes, n'ont été envisagées, dans un premier temps, que la transmission analogique sur câbles neufs et la transmission numérique sur les systèmes normalisés ou en voie de normalisation TN 1 (30 voies téléphoniques) et TN 2 (120 voies téléphoniques). Deux systèmes analogiques sont actuellement définis :

— L'un permet la transmission en bande de base du signal visiophonique sur un câble à paires symétriques dérivé des conducteurs étudiés pour les transmissions numériques (diamètre 0,5 mm, capacité linéique 25 nF/km). Cette technique serait applicable soit au raccordement des abonnés, soit à la constitution de liaisons point à point sur une distance pouvant atteindre 40 kms environ (le pas des répéteurs est de 2,1 km).

— L'autre permet de multiplexer en fréquence, sur un même câble coaxial (1,2/4,4), une quinzaine de canaux visiophoniques. Cette solution pourrait être envisagée pour des liaisons inter-autocommutateurs et même pour des liaisons longues de l'ordre de 200 à 300 kms (le pas des répéteurs est de 1,5 km).

L'effort consenti sur la transmission sous forme numérique a surtout consisté à adapter le signal d'image aux systèmes déjà étudiés. Ceci est d'autant plus logique que les techniques numériques permettent assez aisément la compression de l'information. Un travail important a été fait dans cette voie. Avec la SAT comme principal partenaire, le Centre National d'Etudes des Télécommunications a étudié, défini, réalisé, mis au point et comparé plusieurs systèmes. On peut citer notamment :

- Des systèmes classiques tels que, différentiels (simples, à sauts asservis, lignes-points et à 3 ou 4 eb/point d'image), ou à prédiction.
- Des systèmes plus nouveaux tels que le système dit « souséchantillonné-entrelacé » qui a donné lieu à une demande de dépôt de brevet.
- Des systèmes plus performant, appelés « interimage », où l'on compare les informations homologues d'images successives (détermination des zones en mouvement).

D'autres études à plus long terme se poursuivent au Centre Commun d'Etude de Télévision et de Télécommunications, récemment créé par l'ORTF et le CNET, à Rennes.

Enfin, le troisième aspect du problème est la commutation. Là, de grandes options seront



à prendre, mais il est encore trop tôt pour en décider. Néanmoins, la preuve est faite que les cadres Crossbar CP 400 et les relais à tiges conviennent pour les commutations vidéo, au moins dans le cas de petits autocommutateurs (50 à 100 lignes).

Un certain nombre de maillons sont donc maintenant techniquement connus et permettent de concevoir une première structure pour un réseau complet. Mais tous les paramètres de la chaîne doivent être optimisés. Pour cela, une expérimentation du service visiophonique est nécessaire. Un réseau expérimental a donc été constitué à l'aide des techniques disponibles, alors que d'autres possibilités continuent à être explorées.

### LE RESEAU EXPERIMENTAL DES PTT.

La première étape de la réalisation de ce réseau fut franchie en avril 1972, avec l'ouverture d'un réseau interne à l'établissement d'Issy-les-Moulineaux du CNET et comportant 15 abonnés reliés par un commutateur CIT PAX 60 modifié à cet effet.

On pouvait tester ainsi les terminaux, la commutation vidéo et la distribution par câble à paires symétriques (transmission en bande de base).

Au mois de mars 1973, une nouvelle étape a été atteinte avec le raccordement, sur le même commutateur du CNET, d'abonnés plus distants :

- 9 abonnés au Ministère des PTT et à la direction générale des Télécommunications (7,5 kms de câble coaxial 1,2/4,4 ; système FDM à 10 circuits).

- 2 abonnés à la direction des Télécommunications de Paris (5,5 kms de câble à paires symétriques, système à 3 circuits).

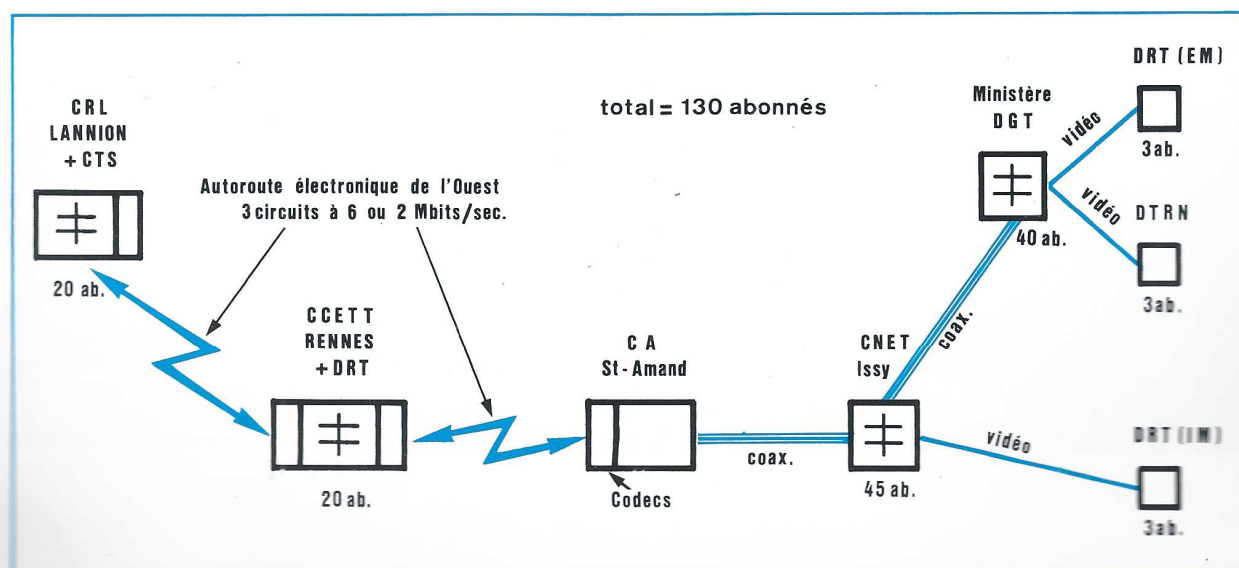
Dans le même temps, le nombre d'abonnés au CNET passait de 15 à 25.

Les qualités techniques des deux systèmes de transmission analogiques pourront ainsi être comparées.

Une troisième étape sera franchie vers la fin de 1973 avec l'introduction de deux autocommutateurs TELIC (à la DGT et au CNET) portant les capacités des réseaux locaux correspondants respectivement à 40 et 45 abonnés. En plus du test de la commutation vidéo par relais à tige, on pourra commencer à « mesurer » valablement l'efficacité et l'apport du service visiophone sous sa forme actuelle, compte tenu du nombre d'abonnés et de l'effet de distance. D'autre part, la signalisation multifréquence deviendra possible et, par conséquent, l'adjonction de service nouveau comme celui du calcul sur visiophone déjà expérimenté au CNET.

Enfin, c'est vers la fin du premier trimestre 1974 que sera atteinte la constitution définitive du réseau expérimental par l'ouverture du réseau interconnecté représenté par le schéma ci-dessous incluant des liaisons à grande distance vers la province par le moyen de la voie de transmission à grand débit, dite « autoroute électronique de l'Ouest ».

Outre la possibilité d'analyser le trafic sur ce réseau en vraie grandeur, donc d'acquérir des connaissances sur les caractéristiques de la communication visiophonique, on pourra aussi expérimenter différents systèmes de codage et de compression permettant des transmissions à



6 et à 2 Mbits/sec. du point de vue qualité subjective de l'image et vulnérabilité aux bruits de transmission.

On aura ainsi un outil adéquat pour mesurer l'apport de la visiophonie sur le plan du travail.

#### ENSEIGNEMENTS APPORTÉS.

Pour le moment, ils ne sont qu'embryonnaires et qualitatifs et surtout ne portent que sur une expérimentation limitée :

Dans le temps : moins d'un an.

Et dans l'espace : réseau interne au CNET à Issy-les-Moulineaux.

Néanmoins, dans la quasi-totalité des cas, la qualité de l'image du correspondant a été jugée très bonne et a même surpris, lors des mises en service.

Un autre point qui semble se dégager est finalement la difficulté psychologique que l'on a à se défaire au visiophone du mode d'utilisation peu naturel du téléphone pour ce qui concerne la conduite de la discussion. L'apprentissage de l'emploi du visiophone, qui se fait d'une façon insensible et inconsciente, est un apprentissage assez long. Mais il semble que, après une certaine période d'adaptation, l'utilisateur du visiophone apprenne à profiter naturellement des possibilités nouvelles qui lui sont offertes. L'indiscrétion du visiophone, déjà notée par certains responsables des Bell Laboratories, ne semble pas un trop lourd handicap.

Sans pouvoir le mesurer encore, on peut affirmer que, pour le même résultat, la conversation visiophonique est beaucoup moins longue que la conversation téléphonique. Ceci est dû à l'apport de la perception des réactions physiologiques du correspondant. On est finalement beaucoup plus sûr de la bonne compréhension de son partenaire, même si l'idée n'a pas été complètement énoncée.

L'utilisation du visiophone pour la présentation de documents pose pour l'instant un problème de champ et de définition dont la solution est difficile à entrevoir. Mais la définition de cette fonction, comme d'ailleurs les solutions techniques à mettre en œuvre, sont en partie liées aux problèmes de télécopie et on les laissera de côté pour l'instant.

#### ELABORATION D'UNE PREMIERE PHILOSOPHIE.

— *Le service.*

Du point de vue du service offert, le visiophone possède d'autres possibilités qui se font déjà jour et ne feront qu'accroître son intérêt dans le monde des affaires. Ainsi, il peut être un terminal informatique. Le service de calcul par visiophone avec réponse visuelle, introduit récemment sur le réseau expérimental du CNET, a reçu un accueil très favorable. Mais plus encore, le visiophone doit permettre de résoudre le problème de la téléconférence (liaison de deux salles de réunion distantes). Là, le visiophone a des atouts supplémentaires par rapport aux systèmes envisagés tel que la « Confravision ». En effet, son standard permet de restituer parfaitement le jeu physiologique d'une personne et



Terminal visiophonique MATRA



il ne nécessite qu'1 MHz de bande passante, alors que les autres systèmes basés sur l'emploi de téléviseurs ont besoin d'au moins 5 MHz de bande passante.

#### LE STANDARD.

Le standard actuel est soumis à un examen critique au niveau du CCITT. Les Européens, entre autres, essaient d'estimer l'influence de la différence entre la fréquence trame, d'une part, et la fréquence du réseau de distribution électrique, d'autre part.

Tous comptes faits (recherche d'un optimum économique et technique), il y aurait vraisemblablement avantage à adopter un standard à 50 trames/secondes. Mais pour ce faire, il faut, avant toute chose, résoudre le problème de l'obtention, pour les tubes cathodiques, d'un luminophore plus rémanant (sans augmenter le trainage, un espoir existe avec l'emploi de composés utilisant des terres rares), pour pallier le phénomène de papillotement qui devient inacceptable sous la forte brillance demandée à ces tubes.

#### LE RÉSEAU.

L'heure n'est pas encore venue de pouvoir statuer sur la conception du réseau de transmission pour un service de visiophonie. Néanmoins, on peut essayer d'en faire une première esquisse.

S'il est nécessaire de comprimer l'information pour les liaisons à distance, on a d'abord envisagé, au début, de passer par des codecs intra-image à 8,4 Mbits/sec. pour les liaisons à moyenne distance et par des codecs inter-image à 2 Mbits/sec. pour les liaisons à grande distance : le seuil de rentabilité des codecs 2 Mbits/sec. se situant, au début de l'analyse du problème, à quelque 600 à 800 kms. Aujourd'hui, les estimations sur la réduction du coût des mémoires numériques d'image (grâce, notamment, aux nouvelles techniques des dispositifs à transfert de charge), permettent de penser que le seuil deviendra très inférieur à 100 kms.

En prenant le problème maintenant par l'autre extrémité, c'est-à-dire par la boucle d'abonné (partie du réseau qui est très importante puisque comme dans les autres systèmes de télécommunications, elle représente une partie importante du coût total), il faut essayer d'éviter les points d'amplification intermédiaire en milieu urbain, première zone d'intérêt pour le visiophone. Malgré une densité géographique



Terminal visiophonique CIT

forcément plus faible que celle du téléphone, ce problème doit être résolu, car en transmission vidéo le pas entre répéteurs est de 2,1 kms sur le câble visiophonique étudié et sera vraisemblablement compris entre 3,5 et 4 kms si l'on emploie le câble défini pour les liaisons TN 2.

Le troisième facteur important pour l'élaboration de la conception générale d'un réseau visiophonique est l'invention du système de codage sous-échantillonné-entrelacé. En effet, sous réserve de la vérification de ses performances techniques, sa très faible complexité et, par conséquent, son très faible coût permettent d'envisager son incorporation dans le terminal lui-même.

#### CONCLUSION.

S'il reste, comme on vient de le voir, beaucoup d'études à mener et d'options à lever, une difficulté paraît néanmoins plus urgente à aplanir.

C'est la réalisation concrète de la boucle d'abonné. Il faut tirer, en distribution, des câbles permettant la transmission vidéo ou la transmission sur TN 2.

L'urgence de ce problème est confirmée par les résultats du groupe de travail « Etudes à long terme de la CEPT » qui indiquent un parc d'un demi-million de visiophones en France en 1985.

Il est à noter que ce problème de lignes de distribution à forte capacité deviendra un besoin de plus en plus grand car, aussi bien, en plus





Terminal visiophonique Thomson CSF

du service visiophone, apparaissent les besoins en matière de télécopie rapide et de transmission de données.

A l'heure où tous les efforts de l'administration des Télécommunications sont centrés sur l'amélioration du service téléphonique français, on peut évidemment s'interroger sur l'opportunité qu'il y a à développer au CNET et dans l'industrie un système de visiophone. Les réponses à cette question sont nombreuses. Tout d'abord, il convient de souligner que les études menant à la définition d'un service et d'un réseau sont nécessairement très longues (nous avons déjà indiqué qu'elles avaient duré plus de dix ans aux Etats-Unis).

Si la France veut être prête à temps pour que le visiophone puisse prendre, en 1985, la suite de l'expansion du réseau téléphonique, il importe, dès maintenant, de commencer à préparer tous les éléments techniques et économiques des choix qui devront être faits à cette occasion.

Par ailleurs, les discussions sur le plan international sont en cours, tant au CCITT qu'à la CEPT, pour la définition des normes des futurs services de transmission d'image. Il est indis-

pensable que la France puisse y soutenir un point de vue étayé par des résultats d'expérimentations techniques.

Enfin, nous savons que des études similaires sont en cours dans un certain nombre de pays qui ont engagé avec la France une compétition économique (Angleterre, Allemagne, Italie, Japon notamment).

C'est ainsi que le GPO, en Angleterre, a réalisé un réseau expérimental qui relie une vingtaine d'abonnés entre Londres et sa banlieue, sur une distance de 20 kms.

L'Italie, pour sa part, a établi une liaison grande distance entre Gênes et Rome (500 kms) en 1972 et doit, cette année, mettre en service une autre liaison entre Rome et Milan pour expérimenter des systèmes de codage d'image.

A la fin de cette année, l'administration des Pays-Bas avec la Société Philips, doit ouvrir un réseau expérimental reliant 50 abonnés avec une liaison sur faisceau hertzien de 150 kms.

Enfin, il faut citer, en Europe, l'effort très important entrepris en Allemagne Fédérale pour l'étude du visiophone qui doit, là aussi, se concrétiser par l'ouverture, cette année, d'un réseau Munich - Francfort - Darmstadt - Bonn (FTZ et Siemens) avec liaisons à grande distance (800 kms entre Munich et Bonn) utilisant des techniques et des supports différents (GT, coaxiaux 2,6/9,5 et 1,2/4,4 faisceau hertzien 13 GHz).

Indépendamment de la position des Etats-Unis d'Amérique et du Japon, il faut donc remarquer, dans le cadre du Marché Commun, la conscience que les administrations européennes ont prise du futur marché des transmissions d'image. Leurs industriels, de leur côté, veulent être prêts à un affrontement qu'ils pensent devoir être très dur. Affrontement commercial, mais aussi sur la définition du service et sa normalisation. En imposant une norme française, le CNET a voulu éviter que cet affrontement puisse avoir lieu en France, mais il veillera à ce qu'il ait lieu dans des conditions régulières.

M. BLANC - A. PROFIT

*« Cet article est extrait d'un article paru dans l'« Echo des Recherches », auquel nos lecteurs désireux de plus amples informations pourront se référer ».*





## Donner son sang...

### DU SANG D'AGNEAU AUX GAMMA GLOBULINES...

Depuis la plus haute antiquité, le rôle du sang, comme facteur essentiel de vie, semble avoir été reconnu. L'idée de régénérer un organisme épuisé par l'hémorragie, de redonner force et vigueur au vieillard par l'apport d'un sang frais et jeune est aussi ancienne que la médecine elle-même.

Les travaux d'Harvey, en 1657, aboutirent à la découverte de la circulation sanguine. On se mit alors à transfuser le sang d'agneau à l'homme. Après bon nombre d'accidents, cette pratique fut interdite par le Parlement de Paris, en 1668.

Vers 1900, Landsteiner découvre les agglutinogènes dans les globules rouges et les agglutinines dans le sérum ; puis Hektoen, Schultz et Ottenberg déterminent les quatre groupes sanguins principaux. Alors, en 1923, le docteur Tzanck crée le premier centre de transfusion sanguine à l'hôpital Saint-Antoine, à Paris.

Dès ce moment, le nombre de morts par hémorragie va connaître une diminution spectaculaire. Cependant, à la suite d'accidents transfusionnels inexplicables encore, en 1940, Wiener et Landsteiner découvrent le facteur Rhésus. Ensuite, Cohn met au point, en 1946, les techniques de fractionnement des constituants du plasma (fibrinogène, gamma globulines, sérum-albumine) et c'est en 1949 qu'il fonde le Centre national de transfusion sanguine.

### L'EVOLUTION DE LA TRANSFUSION.

Au début du siècle, la transfusion se faisait de « bras à bras », technique dont parlent les anciens avec une fierté bien justifiée. Il fallait parfois dénuder l'artère du donneur et la veine du receveur... et l'on s'arrêtait quand le donneur s'approchait de la syncope ou même y tombait, du fait de l'hémorragie qu'il subissait. Méthode aveugle puisqu'on ne pouvait connaître la quantité de sang transfusée. Seulement, le donneur était côte à côte avec « son » malade et il avait la joie intense d'assister à sa résurrection !

Dès la guerre de 1914-1918, on utilisa le citrate de soude comme anticoagulant et on commença à conserver le sang en flacons. Cependant, la grande difficulté était de former des équipes mobiles de prélèvement... et de trouver des donneurs. Ce n'est qu'en 1949 que fut organisée la première « journée du sang », à Vincennes. Puis le mouvement s'amplifia, souvent dans une atmosphère de kermesse et de compétition ; de véritables « intervalles » basés sur le nombre des flacons recueillis se déroulèrent, non pas animés par Guy Lux, mais par le Docteur Cagnard, médecin-chef des équipes mobiles du Centre national de transfusion sanguine !

### DE L'ASSOCIATION PTT A LA FEDERATION NATIONALE.

En 1952, René Zieber, dont nous avons appris la disparition récente, crée l'Association des donneurs

de sang PTT de la Seine, grâce à l'appui de la sous-direction du service social et de la direction du personnel, son développement s'intensifie. Puis l'Association devient nationale et, en 1954, Union Nationale car des associations départementales s'organisent rapidement, y compris les départements d'Outre-mer.

Le nombre des membres actifs est passé de 27, en 1952, à 63.005, en 1971, et le nombre des flacons de 161 à 107.958. On a évalué à 250 tonnes le sang recueilli de 1952 à 1971 ! Enfin, en 1972, l'Union Nationale des PTT fait partie de la Fédération nationale, établissant ainsi des liens plus intimes avec les autres associations.

### MAIS A LANNION...

A Lannion, notre section dépend de l'Association départementale des Côtes-du-Nord, dont le président est M. Pierre, directeur départemental. Cette section, créée par M. Robert Jan en 1965, eut des débuts tout de suite très encourageants. Grâce au dévouement de tous et aux nombreux appuis apportés par notre administration, cet effort s'est poursuivi. Quatre « Journées du Sang » sont organisées chaque année, dans une atmosphère de cordiale amitié qui contribue à leur assurer une grande part de leur succès. La transfusion est effectuée par le Centre de transfusion sanguine de Saint-Brieuc, dirigé par Monsieur le Médecin-chef Baré.

Ainsi, par leur action, les donateurs bénévoles contribuent à sauver beaucoup de vies humaines. Ils apportent à l'humanité un espoir, celui de la vie, espoir convoité depuis déjà tant d'années. Par leur enthousiasme et leur générosité, ils récompensent ainsi les efforts de ceux qui ont travaillé au succès de la transfusion sanguine et qui ont dû persévérer malgré les échecs et des déceptions.

Comme le disait Michel-Ange « Il faut que chacun chante son propre chant ». Rien n'est plus facile en ce qui concerne le don du SANG, puisqu'aucun geste n'est plus simple, plus fécond et plus enrichissant pour soi-même et pour son semblable.

J.-P. COLIN.

Journée du sang du CNET-Lannion effectuée par le Centre de Transfusion sanguine de Saint-Brieuc



## INFORMATIONS

# LES SERVICES GÉNÉRAUX

Voulue dès le départ en unité de gestion individualisée, la décentralisation à Lannion d'une partie des services du CNET d'Issy-les-Moulineaux s'est accompagnée de l'implantation des services administratifs et logistiques que nécessitait l'assistance aux services de recherches.

Aussi, depuis l'arrivée sur l'aérodrome de Lannion-Servel des premiers éléments précurseurs du département « Essais en Vol », transférés à Lannion dès 1959, les services généraux du CNET-Lannion se sont-ils développés, parallèlement à l'extension du Centre de Recherches, créé en 1962.

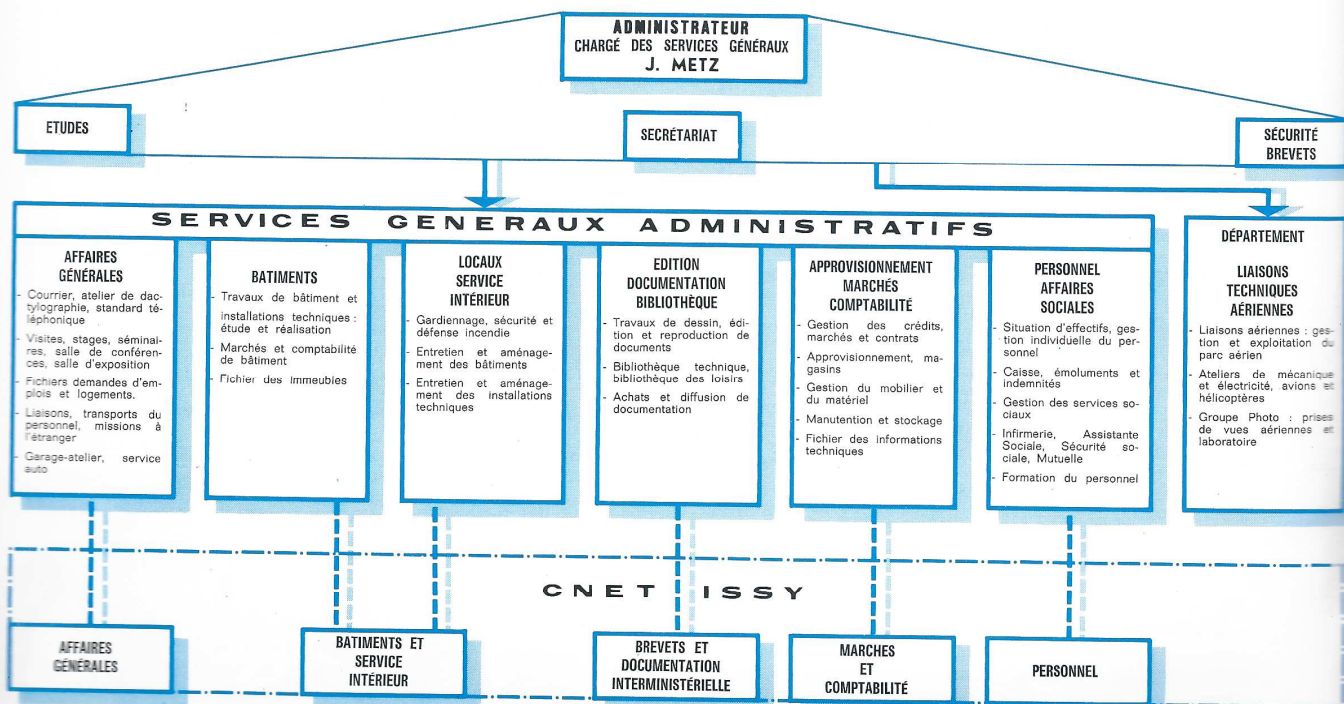
Au stade actuel, ils emploient 275 personnes sur l'effectif total de 1.180, que représentent le Centre de Recherches et le Centre de Télécommunications par satellites de Pleumeur-Bodou. En tant qu'échelon décentralisé des services administratifs du CNET Issy, les Services généraux du CNET Lannion, placés sous l'autorité de l'Administrateur, adjoint à l'Ingénieur Général chargé du CNET-Lannion, regroupent six divisions et le département des Liaisons Techniques Aériennes.

L'ampleur même du centre lannionnais et l'importance des besoins à satisfaire pour son fonctionne-

ment, ainsi que les difficultés auxquelles il a été confronté lors de son implantation dans une région où l'infrastructure était inexistante, ont amené la création d'un ensemble de fonctions qui font, à l'heure actuelle, des Services généraux, une véritable entreprise de services aux activités variées.

Au sein de ce « palais de la découverte » à succès, que constitue le CNET-Lannion, doté d'une salle de cinéma, s'exercent en effet diverses activités qui tiennent à la fois :

- de l'entreprise de transports aériens et de l'agence de voyages ;
- du bureau de placement et de l'agence immobilière ;
- de la promotion immobilière et de la gérance d'immeubles ;
- de l'édition, de l'imprimerie et de la librairie ;
- de la restauration, de l'hôtellerie et de la gérance de supermarché à travers les associations de personnel ;
- de la gestion de grands magasins dont l'approvisionnement va de la simple vis de « 3 » à la machine-outil ;





— de l'entreprise de déménagement.

Si l'on y ajoute les reportages photographiques aériens, la sécurité du travail et des locaux, le dépôt des brevets d'invention, on aura une idée des épithètes dont un observateur étranger pourrait qualifier les activités des Services généraux.

Une étude détaillée de ces différentes activités sortirait du cadre matériel fixé à cet article, mais mieux qu'un long développement, l'organigramme annexé donnera un aperçu de la structure et des attributions confiées aux Services généraux.

En fait, leur rôle à l'intérieur du CNET-Lannion revêt deux aspects distincts :

- d'une part, comme ensemble de « moyens administratifs et logistiques ».
- d'autre part, comme organes de gestion pour le compte des Groupements et Départements techniques.

C'est à ce premier aspect que nous nous attachons aujourd'hui, réservant pour le prochain numéro de « Radome » l'examen du rôle de gestion imparti aux Services généraux.

\*

Entre autres, la présence d'un Centre de Recherches de pointe et l'exploitation des techniques les plus avancées dans le domaine des télécommunications expliquent à elles seules l'afflux constant de visiteurs (3.000 au CRL en 1972 et 100.000 au CTS de Pleumeur-Bodou). En liaison avec la direction des Relations techniques extérieures, l'organisation de ces visites est confiée à la division « Affaires générales », de même que celle des stages effectués au CNET de Lannion par des étudiants français et des stagiaires étrangers (106 en 1972).

Le fichier central de demandes d'emplois (800 demandes en 1972) est exploité pour l'ensemble du CNET-Lannion et des sociétés de la zone industrielle. Au titre de réservation de logements pour le personnel, il a été attribué 79 logements HLM en 1972, 168 changements de locations étant par ailleurs intervenus en locations HLM et pavillons CILOF.

La gestion du service auto et celle du garage-atelier concernent un parc de 125 véhicules, qui ont parcouru 1.628.000 kms en 1972 — soit plus de 4 fois la distance de la Terre à la Lune — et assuré, dans la même année, 614 liaisons routières avec la gare de Guingamp pour la correspondance des trains rapides.

\*\*

La division « Bâtiments » assume l'étude des projets de construction et d'installations techniques, le lancement des appels d'offres aux entreprises et la surveillance des travaux en cours. Elle a ainsi participé aux différentes réalisations entreprises sur le plan du CNET-Lannion, dont la construction du Centre de Commutation et d'Informatique actuelle-

ment en voie d'achèvement. Cette division a également conduit, pour le compte de la Direction du Personnel et des Affaires sociales, l'étude et la construction du Centre administratif des Pensions achevé fin 1972. Elle prête maintenant son concours à la Direction de l'Enseignement Supérieur Technique pour la mise au point du projet d'extension du Centre d'Enseignement des Télécommunications déjà installé à Lannion.

La division « Locaux et Service intérieur » a en charge la gestion du service intérieur de l'ensemble des locaux et installations du CNET-Lannion. Outre le gardiennage, la sécurité et défense-incendie des locaux, elle assure les travaux d'entretien et d'aménagement courants dans les locaux existants.

L'étendue des terrains occupés par le CNET dans la région de Lannion, de l'ordre de 170 hectares, ainsi que la superficie des locaux, 41.200 m<sup>2</sup>, donnent une idée de l'ampleur des problèmes de servitudes et d'entretien. En effet, aux bâtiments et installations du CRL à Lannion et du CTS à Pleumeur-Bodou, y compris l'antenne de l'île Losquet, les locaux de l'ASPTT et du centre aéré, la cantine et la coopérative, viennent s'ajouter ceux des centraux PLATON et de la colonie de vacances des PTT de Perros-Guire, auxquels la division LSI apporte également son concours.

\*\*

La division « Edition, Documentation, Bibliothèque » comprend deux sections :

- la section « Edition » est chargée de l'édition de tous les documents techniques faisant le point sur les études du centre, de l'impression de toutes les notes de service particulières, de la confection des imprimés nécessaires à la marche des services et de l'exécution de photocopies de documentation à la demande. Elle dispose, pour remplir sa mission, d'un atelier de dessin et d'un groupe d'ateliers où s'opèrent le clichage, l'impression, les finitions, le tirage de plans et la photocopie.

Pour mesurer l'activité de la section Edition, rappelons qu'au cours de l'année 1972, 2.900.000 tirages de documents ont été effectués, ainsi que la reliure ou l'agrafage de 106.000 documents divers représentant 1.600.000 feuilles. L'ensemble représente une consommation de papier de 9 tonnes pour l'année.

- la section « Documentation - Bibliothèque » est chargée, quant à elle, de la fourniture de la documentation nécessaire aux chercheurs du centre. Elle dispose à cet effet d'un service de diffusion de revues, d'un service réduit d'achat de documentation — qui, pour la 1<sup>ère</sup> fois en 1973, vient d'être doté de crédits propres — d'une bibliothèque technique et de ses archives de revues, d'une bibliothèque de loisirs (cf. Radome n<sup>os</sup> 20 et 24).

\*\*

Le département « LTA » a pour mission principale d'assurer les liaisons aériennes mises en place pour



les besoins du CNET et de la Direction Générale des Télécommunications. A cet égard, il n'est pas inutile de rappeler que la possibilité de disposer de l'aéro-cirrome de Lannion-Servel et d'organiser un service aérien régulier entre Lannion et Paris a été l'un des facteurs déterminants du succès de la décentralisation entreprise en 1959 (cf. Radome n° 25).

Ce département a également un rôle d'assistance technique pour le compte d'autres départements du CNET ou d'autres services de l'administration. C'est ainsi qu'au cours de l'année 1972, l'un des hélicoptères affectés au CNET a été mis à la disposition de la DTRN et de la DRT de Lyon pour la réalisation de missions d'installation et d'entretien des relais hertziens en haute montagne.

Le groupe « Photo » du département « LTA » effectuée, à la demande des services du CNET et de l'Administration, soit des reportages, soit des prises de vues, en laboratoire, extérieures ou aériennes et assure le développement et le tirage des films, en noir et blanc et en couleur.

Pour essentiellement technique qu'elles soient, les activités du département « LTA » n'en conservent cependant pas moins un rapport étroit avec la gestion des moyens communs à l'ensemble du CNET, ce qui explique son rattachement aux Services généraux.

La nature de certains travaux effectués dans les services de recherche implique que des dispositions spéciales soient prises en matière de sécurité : manipulation de produits chimiques, rayonnements ionisants, rayons LASER, ionogrammes, postes à haute tension...

A ces divers titres, l'Ingénieur chargé de la Sécurité au CNET-Lannion suit plus particulièrement toutes les questions relatives à la protection des personnes et à la sécurité des locaux. Il participe également à la formation de secouristes dans le cadre des stages de prévention contre les accidents organisés au Centre National de Sécurité des Télécommunications, à Lurcy-Lévis.

Dans un autre domaine, lui incombe la préparation, en vue de leur homologation, des demandes de brevets déposées par les agents participant aux travaux de recherche du CNET-Lannion.

\*  
\*\*

Nous arrêterons ici le bref survol des moyens logistiques communs dépendant des Services généraux, bien qu'en toute logique les services sociaux en fassent également partie. Nous les évoquerons dans la seconde partie de cet article, au titre de la fonction « personnel ».



**Non, ce n'est pas une carte marine mais la représentation en 3 dimensions de la voix humaine, dont l'infinie complexité apparait d'une façon évidente**

L'homme s'est de tous temps amusé à la fabrication d'automates destinés au seul amusement des rois et des princes. Tels furent, pour ne citer qu'eux, le canard de Vaucanson, le joueur d'échec et, moins célèbre, la machine parlante du baron Van Kempelen.

De nos jours, après tous les bouleversements qui ont eu lieu, de tels automates sont devenus des outils indispensables de notre vie moderne : le travail de l'homme est de plus en plus automatisé, mécanisé, et

motorisé, l'informatique envahit tout et la machine parlante devient une nécessité. Avant la dernière guerre, en effet, avant même que le téléphone ne devienne l'outil économique et le problème que l'on sait, fut installé dans la capitale le service de l'horloge parlante.

Ce système de messages pré-enregistrés, s'il a vu s'étendre son champ d'applications (« Par la suite d'encombrements du réseau, votre appel ne peut pas aboutir... ») ne s'est pratiquement pas modernisé



depuis sa création, et ces dernières années voient survenir une demande de systèmes de réponse vocale plus souples.

### LA SYNTHÈSE DE LA PAROLE AU CNET.

Voici quelques années déjà le CNET a mené à bien la conception et la construction d'un Vocoder, appareil de codage et restitution de la parole permettant une transmission numérique à débit très réduit de l'ordre de 2 400 eb/s (Voir Radome n° 6).

L'application à la transmission de la parole n'apporta pas des résultats de qualités suffisantes à un coût suffisamment faible pour que l'on puisse envisager son utilisation dans les réseaux téléphoniques publics.

On s'aperçut cependant qu'il était possible d'enregistrer, dans une mémoire les données fournies par la partie analyse de l'appareil et d'en corriger certains défauts dus à des limitations théoriques (bande passante, ou problème de la détection du fondamental, par exemple) ; on obtient alors, après restitution par la partie synthèse, une parole de bien meilleure qualité que celle transmise directement.

Ces corrections ne pouvant se faire automatiquement, la transmission est dès lors interdite mais la synthèse de la parole est possible.

### LA SYNTHÈSE PAR MOTS — QUELQUES APPLICATIONS.

La première méthode de synthèse qui vient à l'esprit, lorsque l'on dispose de ce Vocoder et d'un petit calculateur, consiste à enregistrer des membres de phrases de contexte et des mots isolés afin de bâtir des messages différents.

Voici une dizaine d'années, la Société IBM mit au point et commercialisa des systèmes de réponse vocale par mots enregistrés, de façon analogique sur tambour magnétique (IBM 7770) ou de façon numérique à l'aide d'un vocoder sur disques magnétiques (IBM 7772).

De tels équipements peuvent être utilisés dans des organismes privés où se posent des problèmes d'interrogation de fichiers : état de stock de chaînes commerciales, réservation de places dans une compagnie de transport ou consultation de comptes bancaires par exemple.

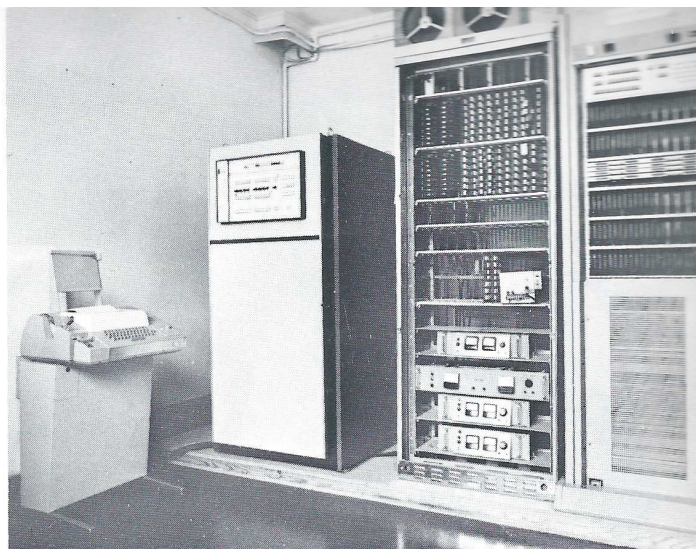
Dans toutes ces applications, il existe un ordinateur central disposant de toute l'information ; des opérateurs distants, disposant uniquement d'un poste téléphonique à touches, interrogent le système central en codant leurs questions sur le clavier et reçoivent, au moyen de leur combiné, un message composé de morceaux de phrases ou de mots mis bout à bout.

### L'UNITÉ DE RÉPONSE VOCALE DU CNET.

Des messages composés comme indiqué ci-dessus, par simple juxtaposition d'éléments enregistrés séparément, sont suffisamment intelligibles mais de qualité trop médiocre pour être utilisés sur des réseaux téléphoniques publics.

La raison en est le comportement trop peu naturel du rythme de la parole et de la hauteur de la voix.

L'originalité du système CNET est, pour le problème assez limité de la fabrication des nombres,



L'Unité de Réponse Vocale du CNET

d'avoir résolu ces deux questions. L'équipement contient dans ces mémoires les mots « ZERO » « UN »... « DIX » « VINGT », etc..., soit les quelques trente mots nécessaires pour fabriquer tous les nombres de 0 à 999 999. L'intonation et le rythme d'élocution de ces mots sont modifiés automatiquement en fonction de leur place dans le nombre afin d'obtenir un plus grand naturel du résultat. On obtient ainsi une parole d'une qualité tout à fait honorable pour une communication téléphonique et qui permet d'étendre le champ des applications de la synthèse de la parole au service public.

Les premières applications en vue lors de l'élaboration de ce système sont l'interrogation du compteur téléphonique, la communication avec indication de taxe et le renseignement immédiat et automatique pour les communications aboutissant à des numéros désaffectés.

### LES LIMITES DE LA SYNTHÈSE PAR MOTS.

Avec le matériel dont on dispose, on peut envisager en plus des applications précédentes :

— Sur le réseau téléphonique :

Les horaires et amplitudes des marées ; l'horloge parlante offre peu d'intérêt puisque le problème est déjà résolu et que l'heure est la même sur tout le territoire ; la diffusion de bulletins météorologiques avec mise à jour automatique (la CIT a étudié un tel système pour le compte de la navigation aérienne).

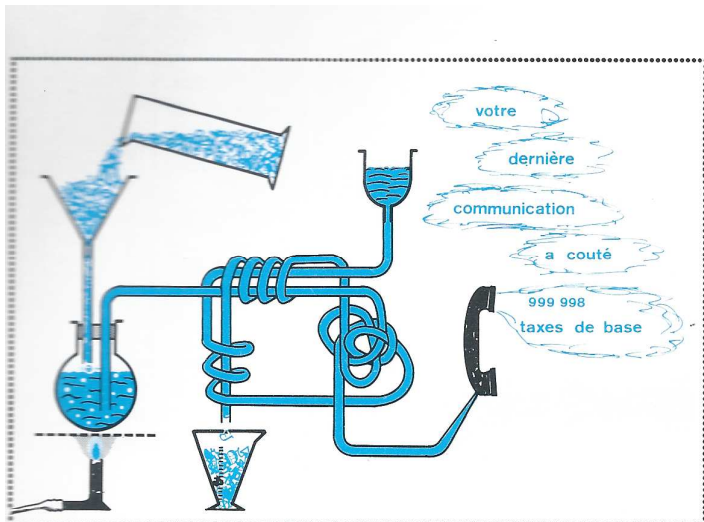
— En dehors du réseau téléphonique :

Annonces dans les grandes gares et dans les aéroports.

Ces dernières applications sont parfaitement à la portée des matériels et des méthodes actuellement opérationnels (avec toutefois une réserve quant à la qualité pour la dernière application).

Si on veut élargir le vocabulaire et le nombre de types de messages différents pour s'attaquer par exemple au problème du renseignement téléphonique dans toute sa généralité, du télé-enseignement, ou de la banque de données, des questions insolubles surgissent. Il ne sera plus possible d'enregistrer, de corriger et de garder en mémoire les millions de mots nécessaires pour définir les noms et les adresses des





abonnés, ni d'effectuer les mêmes opérations pour un dictionnaire complet permettant d'élaborer quelque phrase que l'on veuille.

Quand bien même on y arriverait, avec des contraintes de temps d'accès compatibles avec une utilisation opérationnelle, se poserait alors, avec une acuité accrue, le problème de l'intonation et du rythme, résolu par le CNET dans le seul cas limité de la fabrication des nombres.

#### VERS D'AUTRES SYSTÈMES DE SYNTHÈSE.

Ceci prouve bien que l'on sort du domaine des applications de la synthèse de la parole pour en arriver à ce qui est encore de la recherche fondamentale.

Pour pallier les problèmes de mémoire, il faut utiliser des éléments plus petits que les mots. Les syllabes ne conviennent pas, les phonèmes sont une entité

linguistique qui n'a pas d'existence acoustique, mais un catalogue de transitions entre phonèmes (diphonèmes) apporte une solution satisfaisante, bien qu'il promette une qualité moindre que celle de la synthèse par mots.

On peut accroître cette qualité en quittant délibérément les appareils du genre Vocoder pour en revenir à la même idée que la machine de Van Kempelen (1774) : copier le plus fidèlement possible le phénomène de la production de la parole humaine. Le simulateur de conduit vocal, appareil au nom barbare, dont le fonctionnement doit rendre compte le mieux possible des déplacements d'air intervenant dans ce tuyau acoustique qu'est la bouche d'un homme prononçant un discours, permettra peut-être d'obtenir de façon assez économique une parole de bonne qualité.

Voilà pour le problème de l'extension de la mémoire de données, mais il faut reconnaître qu'aujourd'hui, l'autre problème, celui de l'intonation et du rythme pour un discours quelconque, reste entier.

#### LE DIALOGUE HOMME-MACHINE.

La synthèse de la parole, si parfaite soit-elle, ne nous permet qu'un monologue machine-homme, entrecoupé de très courts messages codés sur les douze touches d'un clavier téléphonique. (En effet, si l'on suppose que l'opérateur dispose d'un clavier de télé-imprimeur, la réponse vocale s'impose moins).

Pour certains services, l'interrogation par l'utilisateur est inutile ou implicite (renseignements des numéros téléphoniques désaffectés), pour d'autres, elle sera très simple (indication de taxe, bulletins météorologiques) ou plus délicate (utilisation du poste téléphonique comme machine à calculer de bureau avec réponse vocale).

Mais sera-t-il possible de coder sur les douze touches d'un poste téléphonique le nom d'un abonné au téléphone, son adresse, sa profession, afin d'obtenir son numéro d'appel ?

Ici est la véritable limite du champ des applications de la synthèse de la parole, limite infranchissable tant que la reconnaissance de la parole n'aura pas fourni des résultats pratiques utilisables de façon opérationnelle.

## L'ALIMENTATION DES CENTRAUX ELECTRONIQUES E 10

Les centraux électroniques nécessitent, pour leurs alimentations, différentes tensions en courant continu, tensions basses (5 volts, 12 volts) avec un taux de régulation relativement faible de l'ordre de 5.10<sup>-2</sup>.

La distribution de ces tensions a posé des problèmes qui ont conduit à étudier des sources géographiquement aussi voisines que possible des sous-ensembles du système évitant des canalisations longues et de sections importantes. Des précautions ont également dû être prises pour éviter la perturbation des circuits

logiques par des phénomènes parasites, précautions tant dans le domaine des circuits d'alimentation que dans la distribution du potentiel de terre nécessaire à la polarisation des tensions continues et à la mise à la terre des masses mécaniques.

#### STRUCTURE GENERALE.

Pour tout centre de commutation, qu'il soit électromécanique ou électronique, la permanence de l'ali-



mentation doit être assurée. Cet impératif implique de disposer d'une source d'énergie sans coupure, composée de redresseurs et de batteries d'accumulateurs. La nécessité de disposer d'une source 48 volts pour l'alimentation des postes d'abonnés a conduit à utiliser les sources centralisées existantes pour l'alimentation des centraux électromécaniques.

Les tensions, autres que le 48 volts, sont obtenues à partir de la source centralisée par des convertisseurs de tension, tant pour les tensions alternatives que pour les tensions continues. La source centralisée ayant le pôle positif relié au potentiel de terre, pour permettre la polarisation positive ou négative de la tension de sortie des dispositifs de conversion, ceux-ci ont été réalisés de telle sorte qu'ils sont isolés entre entrée et sortie.

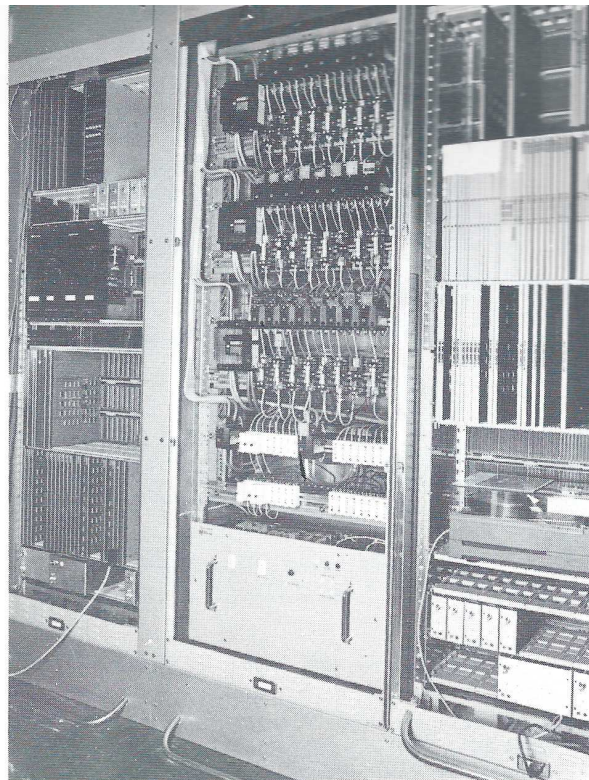
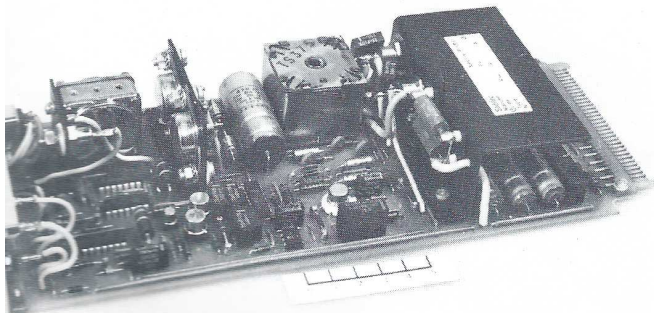
Deux générations de convertisseurs se sont succédées, une réalisation en tiroir, une réalisation enfichable.

#### CONVERTISSEURS TIROIRS.

Les convertisseurs en tiroirs ont été groupés dans des baies Socotel, du même type que celles utilisées pour les sous-ensembles du système. Les puissances des différents tiroirs ont été déterminées de telle sorte que chacun d'eux fournisse au maximum la puissance utile pour une baie d'électronique pour la tension considérée. Ainsi, avec une répartition appropriée, la panne d'un convertisseur n'affecte pas le fonctionnement général du centre de commutation.

Du point de vue de la distribution, un convertisseur alimente des sous-ensembles électroniques situés, au maximum, à la distance de deux baies, de part et d'autre de la baie de convertisseurs dans laquelle il est placé. Dans cette configuration, les canalisations électriques sont d'une longueur suffisamment courte pour éviter les chutes de tension avec des conducteurs de faible tension. Pour éviter le rayonnement de parasites, la distribution est réalisée avec des câbles blindés.

Convertisseur enfichable 48/5 volts - 6 Ampères



Baie de distribution intercalée dans une travée du système E 10

#### CONVERTISSEURS ENFICHABLES.

L'évolution des composants a permis d'étudier des convertisseurs continu-continu à fréquence de découpage élevée (24 KHz) diminuant dans des proportions importantes de volume du matériel. De ce fait, les convertisseurs ont pu être réalisés sur des cartes à câblage imprimé et intégrés directement dans les baies d'électronique.

Deux types de convertisseurs sont utilisés, le type sur carte unitaire pour les puissances de l'ordre de 40 Watts, le type sur deux cartes réunies par un bandeau de façade pour la puissance de 160 Watts.

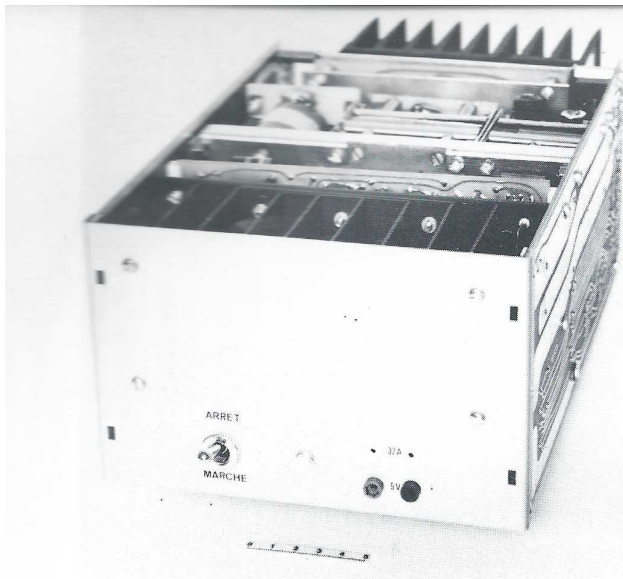
Ces convertisseurs, dont le rendement est nettement amélioré, permettent le fractionnement des alimentations au niveau de l'alvéole d'électronique. Leur alimentation en 48 volts est faite par l'intermédiaire d'une baie de distribution composée de sous-ensembles modulaires comprenant la protection et l'interrupteur de mise sous tension des convertisseurs pour chaque baie d'électronique.

#### AVANTAGES PRÉSENTÉS PAR LA NOUVELLE GÉNÉRATION DE CONVERTISSEURS.

Parmi les avantages présentés par cette nouvelle technologie, il faut citer :

- la suppression des baies de convertisseurs est un gain de place non négligeable dans l'ensemble d'un central.
- la distribution d'énergie se limite à la seule ten-





Convertisseur 48/5 volts - 32 Ampères

- sion 48 volts, ce qui diminue considérablement le nombre de canalisations électriques.
- les baies d'électronique peuvent être mises sous tension ou coupées indépendamment les unes des autres.

- l'échange d'un convertisseur défectueux est très rapide et la réserve de matériel de maintenance devient relativement très faible par rapport au matériel en service.
- la suppression d'éléments mécaniques, la suppression des canalisations électriques pour la distribution des tensions basses (5 volts et 12 volts), l'amélioration des rendements, la diminution de la réserve de matériel en maintenance, sont des éléments très favorables sur le plan économique.

#### CONCLUSION.

L'évolution des systèmes de conversion de tension a permis de simplifier la distribution d'énergie et de diminuer en volume le matériel. Toutefois, la diminution des consommations en énergie du système E. 10, en particulier en 12 volts, a conduit à étudier pour l'avenir des convertisseurs en boîtier pouvant être intégrés directement au niveau des cartes du système. De plus, la consommation en 48 volts étant pratiquement constante et les convertisseurs admettant une tension d'entrée comprise entre 40 volts et 57 volts, une nouvelle source centralisée, très simplifiée par rapport à celle utilisée pour les centraux électromécaniques, va être prochainement expérimentée.

## LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE

### A L'ORIGINE : LA COMMUTATION TÉLÉPHONIQUE.

En 1889, époque de l'inauguration de la Tour Eiffel, Georges Aboilard fonde, à Paris, une petite société de construction de matériel téléphonique qui devait devenir quelque vingt ans plus tard « Le Matériel Téléphonique ». Très rapidement, la société devient un des principaux fournisseurs des PTT français et, en 1902, elle a installé 10 des 18 centraux manuels alors en service à Paris.

Un quart de siècle plus tard, à la suite d'un concours auquel participaient toutes les sociétés françaises de l'époque, le système de téléphonie automatique « Rotary », présenté par LMT, est choisi pour équiper les grands centraux urbains du réseau de Paris : Carnot, Gobelins, Diderot, etc... A l'heure actuelle, plusieurs centaines de milliers de lignes de type Rotary sont encore en service dans le réseau parisien, après des milliards de communications.

### DU PENTAONTA AU E 11.

Dans les années 50, LMT, en collaboration avec la CGCT, a développé un système électro-mécanique de type Crossbar, le « Pentaonta ». Après son introduction dans le réseau parisien en 1962, ce système s'est répandu dans le monde entier : plus de 6 millions de lignes sont actuellement en service dans 80 pays. LMT

a installé des centraux de ce type en France, en Amérique Latine et au Moyen-Orient.

A partir de 1965, dans le cadre de SOCOTEL, et en étroite collaboration avec le CNET, LMT a orienté ses recherches vers la commutation électronique. Le premier central électronique de grande capacité fonc-

Vue d'une partie de l'Atelier de Fabrication :  
Ici, réalisation de peignes de cadres téléphoniques





tionne depuis décembre 1972, au nouvel aéroport de Roissy-en-France. L'expérience acquise avec cet auto-commutateur, commandé par deux calculateurs LCT 3200 fabriqués en série par LMT, a amené l'Administration des PTT à commander, pour la ville d'Athis-Mons, un central de ce type qui sera la tête de série du nouveau système de commutation électronique E 11.

### UNE POLITIQUE DE DIVERSIFICATION.

Si la commutation téléphonique est à l'origine des activités de LMT, la société a lancé, dès 1930, une politique de diversification, destinée à lui assurer une croissance équilibrée et régulière.

C'est ainsi que, dès 1932, la première liaison radio-téléphonique VHF est inaugurée entre la France et l'Angleterre. Quelques années plus tard, un radio-compass automatique est développé pour l'aviation. De ce modeste début est née une activité « Electronique professionnelle » importante qui, à l'heure actuelle, représente environ 25 % du chiffre d'affaires de LMT.

La société est présente dans le domaine des radio-communications avec des radios mobiles civiles et militaires. Elle a installé ou installe des radio-téléphones mobiles automatiques en Espagne, en Belgique et en France.

Pour l'aviation, LMT produit des aides à la navigation (les distance-mètres pour Concorde et Airbus par exemple) et des simulateurs d'entraînement. Dans ce dernier domaine, les succès de LMT ont permis à l'industrie française de prendre pied sur un terrain où, antérieurement, les sociétés anglo-saxonnes exerçaient un monopole.

Enfin, une activité Composants et Radio Grand Public représente environ le dixième du chiffre d'affaires.

Dans le même souci de diversification, le rachat de la société des Pompes Salmson, en 1962, a marqué l'entrée de LMT sur le marché du confort domestique et des pompes industrielles. Partant de la fabrication des circulateurs — pour lesquels LMT est le premier producteur français — la gamme des produits s'est étendue à tout le confort thermique, et, depuis quelques années, aux adoucisseurs d'eau.

L'ensemble de ces activités diversifiées a représenté, en 1972, un chiffre d'affaires de 1,1 milliard de francs. La commutation téléphonique intervenait pour plus de la moitié dans ce total.

### UN IMPORTANT POTENTIEL INDUSTRIEL DANS L'OUEST.

Les surfaces de l'usine de Boulogne-Billancourt — construite en 1928, pour faire face à la demande des PTT — avaient été largement calculées. Ce n'est que vers les années 50, que la société a commencé à se décentraliser en s'implantant, dès 1957, à Laval (Mayenne). Le succès de cette première expérience et l'essor du système Crossbar Pentaconta devaient entraîner la construction d'une nouvelle usine à Laval, suivie d'une unité à Lannion, à proximité du CNET, avec lequel nous entretenons une collaboration étroite. C'est dans cette unité que fonctionne un laboratoire de recherches qui a notamment mis au point le simulateur d'appels téléphoniques (SIMAT) pour le contrôle du fonctionnement des centraux publics.

En 1972, a démarré une nouvelle usine au nord de Nantes, dans la commune d'Orvault. Il est prévu que



Une vue générale de l'Atelier :

Au premier plan, le raccordement d'un Cadre Pentaconta

cette usine sera entièrement spécialisée dans la commutation électronique. D'ores et déjà, les calculateurs LCT 3200 y sont fabriqués en série.

LMT mène une politique active de sous-traitance, par laquelle de multiples petites et moyennes entreprises dans l'ouest de la France (et même jusqu'en Dordogne) participent à l'expansion de l'industrie des Télécommunications. L'ensemble des travaux confiés à ces sous-traitants correspond en volume à l'activité d'une usine comme celle de Lannion.

Une usine de simulateurs et de systèmes électroniques vient d'être implantée à Trappes et réunit les laboratoires, les bureaux d'étude, les fabrications et les services administratifs de cette activité de simulation. Cette usine est unique sur le continent européen.

### PARTI DES PREMIÈRES SOCIÉTÉS FRANÇAISES A L'EXPORTATION.

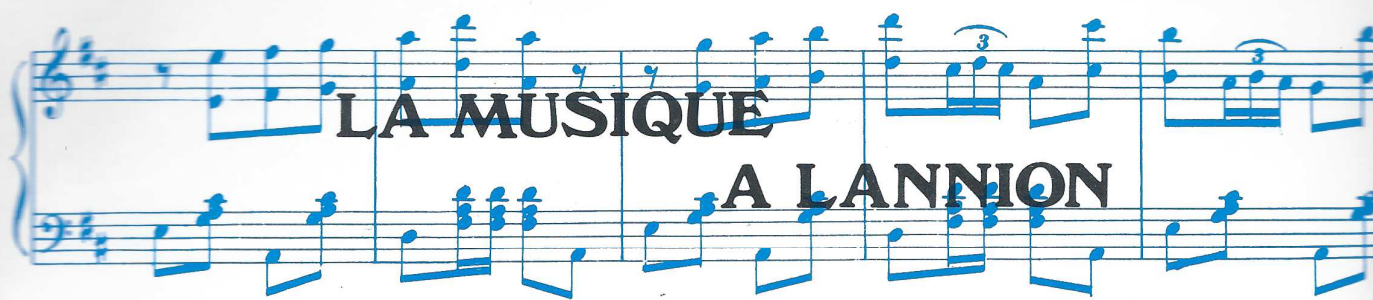
Avec un chiffre d'affaires à l'étranger de 123 millions de francs, en 1972, LMT est l'une des premières sociétés françaises à l'exportation, grâce notamment au succès sur le plan mondial du système Crossbar Pentaconta et des simulateurs d'avions et de chars, qui sont maintenant en service sur les cinq continents.

Au Moyen-Orient, LMT équipe les réseaux téléphoniques du Liban et de l'Irak, et en Amérique Latine des centraux ont été réalisés au Mexique, au Brésil et en Argentine. En Pologne, LMT (avec son associé CGCT) a conclu, en 1972, un accord important prévoyant la construction d'une usine dans la banlieue de Varsovie. A terme, cette usine pourra fabriquer 600.000 lignes en Crossbar Pentaconta par an.

Le système de commutation électronique Metaconta a permis à LMT de pénétrer sur le marché américain, pourtant l'un des plus concurrentiels du monde.

Le central téléphonique électronique commandé par la ville de Las Vegas sera mis en service en mars 1974. Après 85 ans d'expansion, la société, fondée par Georges Aboillard, à travers une politique consciente de diversification et de décentralisation, aura alors réussi à introduire la technologie française au cœur même des Etats-Unis.





En abordant cet article, le lecteur trouvera ce titre sans doute bien ambitieux. La musique est un vaste domaine qui envahit notre existence quotidienne, parfois jusqu'à la pollution, et il est présomptueux de prétendre en faire le tour. Peut-être peut-on cependant donner quelques aspects du phénomène en essayant de dégager les caractéristiques qu'il prend dans notre région lannionnaise.

Disons d'emblée que la musique constitue un loisir, ou tout au moins que nous limiterons à cette musique-là, en laissant de côté la musique religieuse et celles, discutables, destinées à créer une ambiance favorable au travail dans certaines usines, ou poussant à l'achat dans les grands magasins. A ce titre, la musique peut figurer dans les colonnes de « Radome » tout comme n'importe quelle activité de loisir. Mais elle a aussi un caractère social qui lui donne une autre dimension : toute audition ne suppose-t-elle pas un ou plusieurs interprètes et aussi des auditeurs ? C'est cette activité sociale qu'il est plus facile d'aborder, certaines manifestations atteignant et dépassant par leur renommée l'échelon de l'arrondissement.

#### LE GROUPE « RENCONTRES ».

Le concert public est, par excellence, la manifestation de cette dimension sociale de la musique. C'est pourquoi nous examinerons d'abord ce qui existe dans ce domaine à Lannion.

Le Groupe « Rencontres » fait un effort tout particulier pour animer la vie culturelle de la région tout au long de l'année et les concerts figurent en bonne place parmi les moyens d'action de cette association comme les conférences, le théâtre, les expositions. Mais l'organisation des concerts pose des problèmes assez difficiles. Il faut d'abord disposer d'une salle adaptée techniquement, vaste et accueillante : depuis plusieurs années, le Groupe « Rencontres » utilise le Palais des Congrès de Perros-Guirec qui est actuellement la seule salle disponible dans la région. On parle de la création d'un ensemble socio-culturel à Lannion, mais le projet n'en est qu'à ses premiers pas.

Bien souvent aussi, pour des petits ensembles ou des artistes individuels, un piano est nécessaire et on s'aperçoit qu'équiper le Palais des Congrès d'un piano de concert est une opération impossible, alors que son prix ne représenterait qu'un centième du coût de la construction entière ! La location d'un piano, et surtout son transport, sont aussi des opérations ruineuses. Les membres du groupe se souviennent encore du déménagement, dans un sens puis dans l'autre, depuis Guingamp, du piano aimablement prêté par l'Association guingampaise des Amis de la Musique pour un concert qui n'a rassemblé qu'une soixantaine de personnes ! Force est donc bien souvent de refu-

ser des pianistes ou des petits ensembles en tournée, à cause de cette insuffisance d'équipement.

Pourtant ces petits groupes resteraient à la portée d'une association comme « Rencontres » et de la région. En effet, dès qu'on accueille un ensemble plus important, on se heurte à des difficultés financières que le public a souvent tendance à sous-estimer. Songeons que lorsque le Palais des Congrès se remplit de près de trois cents personnes pour écouter l'orchestre de chambre Jean-François Paillard, conventionné par le Ministère des Affaires Culturelles, la soirée se solde par un déficit sensible.

Le public intervient avec tout son poids dans l'équation de l'équilibre financier d'une soirée. Bien sûr « Rencontres » a ses fidèles, mais il subsiste toujours une incertitude non négligeable au moment de la préparation d'une manifestation. Le choix du programme influe : le public aime surtout ce qu'il connaît déjà ; il y a des compositeurs et surtout des époques qui rebutent, alors que le concert devrait être l'occasion de faire connaissance, d'une manière vivante, avec des œuvres de musique ancienne, de musique moderne, ou même contemporaine, qu'on hésiterait à faire entrer dans sa discothèque sans examen préalable.

Pour s'affranchir de cette incertitude, « Rencontres » a lancé, il y a plusieurs années, un « concert par souscription » : le concert a été annoncé par voie d'affiche et par la presse, suffisamment à l'avance, et les personnes intéressées étaient invitées à acheter leurs places. A l'expiration d'un certain délai, on a examiné si le nombre des places retenues justifiait les frais à engager pour cette manifestation. Cette expérience n'a pas marché, les places réservées ont été remboursées et l'orchestre décommandé. Une telle opération est évidemment assez lourde à organiser pour un résultat qui peut être totalement négatif ; elle demande beaucoup de souplesse de la part des artistes. Aussi, elle n'a été effectuée qu'une fois. On peut se demander s'il serait opportun de la renouveler.

Un concert reste donc toujours une entreprise risquée. La subvention que l'association reçoit chaque année de la ville de Lannion permet d'assumer ces risques. Il faut noter également l'aide appréciable qu'apporte la ville de Perros-Guirec en assouplissant ses conditions pour l'utilisation du Palais des Congrès en fonction du succès des soirées. Le Groupe « Rencontres » organise ainsi, chaque année, trois ou quatre concerts de valeur. Citons, pour la dernière année scolaire : le Jazz Group de Bretagne et Claude Luter, l'orchestre de chambre Jean-François Paillard, le guitariste Michel Dintrich. Il s'agit, bien souvent, de profiter du passage des artistes dans notre région et un véritable réseau se constitue sur l'ensemble de la Bretagne entre les associations poursuivant le même



but. Sur le plan départemental, l'Association des Amis de la Culture organise et finance, entre autres choses, des tournées de concert.

### L'ASSOCIATION DES AMIS DE L'ORGUE ET LE FESTIVAL DE LANNION.

Que la presse régionale et les revues musicales spécialisées annoncent chaque été le Festival d'orgue de Lannion et de la Côte de Granit-Rose, et en rendent compte, peut sembler normal. Que les grands quotidiens parisiens (Le Monde, Le Figaro, L'Aurore...), les magazines hebdomadaires et les antennes de France-Musique s'intéressent à cette manifestation, peut surprendre ; Lannion deviendrait-il, selon le mot de M. Pierre Marzin, « le Pleumeur-Bodou de la musique » ? Il faut pourtant constater que la renommée du Festival a maintenant dépassé largement le cadre de la région.

### HISTORIQUE.

A l'issue du 6<sup>e</sup> Festival, évoquons brièvement l'histoire de cette étonnante carrière : en 1966 et 1967, un groupuscule de « mordus » de l'orgue, profitant du passage estival à Lannion d'interprètes de talent, organise quelques concerts qui rencontrent un accueil favorable. En 1968, l'Association des Amis de l'Orgue et de la musique spirituelle est créée. Elle rassemble, dans son comité directeur, des amateurs de musique d'orgue, de milieux divers, anciens ou nouveaux Lannionnais. Des élus locaux encouragent l'Association en acceptant d'entrer dans son Comité d'honneur. Les buts à atteindre sont les suivants :

- organiser, chaque été, à Lannion, un festival d'orgue et de musique spirituelle.
- restaurer intégralement le grand orgue de l'église Saint-Jean du Baly, propriété de la Ville de Lannion, sur lequel sont donnés les concerts.

Ces deux buts peuvent sembler inconciliables : comment donner des concerts sur un instrument qui a besoin d'être restauré ? L'orgue de 25 jeux, répartis sur deux claviers manuels et un pédalier possède une transmission mécanique très dure. Certains tuyaux de bois, attaqués par les vers, menacent ruine. Le buffet du positif est vide : la restauration partielle de 1947 n'avait pas permis de le reconstituer. Mais

L'orchestre de chambre Jean-François Paillard qui a donné un récital à Perros-Guirec sous les auspices du Groupe « Rencontres » de Lannion



malgré de sévères insuffisances, l'instrument garde de réelles qualités sonores et sous les doigts d'interprètes habiles, il peut encore chanter.

En particulier grâce à M. Pierre Denis, Président d'honneur de l'Association et organiste suppléant à l'église Sainte-Clothide, de Paris, des interprètes prestigieux, français ou étrangers, se succéderont à Lannion ; J. Bonfils, S. Chaisemartin, P. Cochereau, A. Fleury, P. Gazin, J.-J. Grunenwald, A. Isoir, J. Langlais, G. Litaize, A. Marchal, L. Rogg, D. Roth, E. de Villèle, etc... tireront le meilleur parti d'un instrument difficile à jouer. Parfois, ils accompagneront des solistes de grande valeur : R. Delmotte et F. Hardy (trompette), M. Giboureau et J.-C. Jaboulay (haut-bois), Ph. Müller (violoncelle), R. Rivoalland (chant). Cette énumération de noms souvent célèbres étonne plus d'un spécialiste, mais elle correspond à l'idée directrice de l'Association : n'offrir aux auditeurs que des concerts de très haute qualité, les interprètes possédant au minimum un Premier Prix du Conservatoire National de Musique de Paris.

### La restauration de l'orgue.

En 1971, l'Association lance, auprès des auditeurs des concerts, une souscription en vue de la restauration de l'orgue. Elle peut ainsi offrir à la Municipalité une première somme qui, augmentée d'une subvention importante accordée par le Ministère des Affaires Culturelles, permettra au Conseil municipal de voter, à l'unanimité, le financement de la réfection des orgues de Saint-Jean du Baly. Une véritable course contre la montre s'engage alors : l'ensemble des travaux doit être effectué entre deux festivals, sous peine de décevoir un public fidèle aux rendez-vous d'été de Lannion. Fin 1972, l'ancien orgue est démonté par le facteur Renaud-Bouvet, de Nantes. La tribune, laide et délabrée, est abattue. Les architectes des Monuments Historiques donnent rapidement leur accord au projet de MM. Rousseau et Bideau, concernant une nouvelle tribune en béton, à l'aspect discret et élégant. Les Etablissements Ch. Kérambrun mettent en place la nouvelle tribune, en mars et avril 1973. Aussitôt après, le facteur Jean Renaud et ses compagnons commencent le montage du nouvel orgue. En trois semaines à peine, l'harmoniste pose et règle individuellement chacun des 2.877 tuyaux de l'instrument. Le 10 juillet, la balustrade de la tribune est mise en place. Le 12, a lieu le concert d'inauguration qui ouvre le 6<sup>e</sup> Festival. De l'avis de J.-J. Grunenwald, A. Isoir, G. Litaize qui, avec M. Giboureau furent les interprètes de ce concert exceptionnel, l'instrument rénové (3 claviers et pédalier - 37 jeux) est incontestablement une grande réussite.

Cette heureuse issue de l'action entreprise par l'Association des Amis de l'Orgue ne doit cependant pas faire oublier les difficultés auxquelles elle se heurte : ce qui a été dit ci-dessus pour le Groupe « Rencontres » reste vrai pour l'organisation du Festival d'orgue. Bien que 1.800 auditeurs environ assistent aux concerts chaque été, le financement d'une telle entreprise est assuré de justesse et seule, la subvention accordée fidèlement par le Conseil Général des Côtes-du-Nord a permis d'équilibrer recettes et dépenses. Encore ne faut-il pas inclure les dépenses indirectes (réception des artistes, frais de déplacements...) que les membres du Comité directeur de l'Association supportent... par amour de la musique !

### Les projets d'avenir.

Et maintenant ?... L'Association n'entend pas s'arrêter là. Elle souhaite augmenter encore l'intérêt des concerts en essayant, à l'avenir, de diversifier les genres : orgue seul, orgue et instrument soliste, orgue et orchestre, orgue et chant choral. Elle tentera aussi



d'organiser quelques concerts en dehors de la saison touristique... mais hélas, budget oblige !...

Elle voudrait enfin pouvoir varier le cadre des concerts. C'est pourquoi elle a entrepris de susciter un courant d'intérêt en faveur de la restauration d'un très bel instrument de Lannion : celui de la magnifique église de Brélévenez. L'édifice est classé monument historique, mais l'orgue ne l'est pas encore. De dimensions modestes, c'est un témoin de la meilleure facture pré-romantique en Bretagne au XIX<sup>e</sup> siècle, dont les sonorités rappellent celles de l'instrument de la cathédrale de Saint-Pol de Léon. Heyer, harmoniste de A. Cavallé-Coll, le construisit en 1862 et, à part la pose d'une soufflerie électrique, l'instrument n'a subi aucune modification. On reste stupéfait de voir que ce chef-d'œuvre, âgé de 111 ans, joue encore, mais, malgré sa robustesse, une restauration devra être effectuée dans un délai de cinq ans environ ; sinon, c'est un instrument en ruines qu'il faudra sauver.

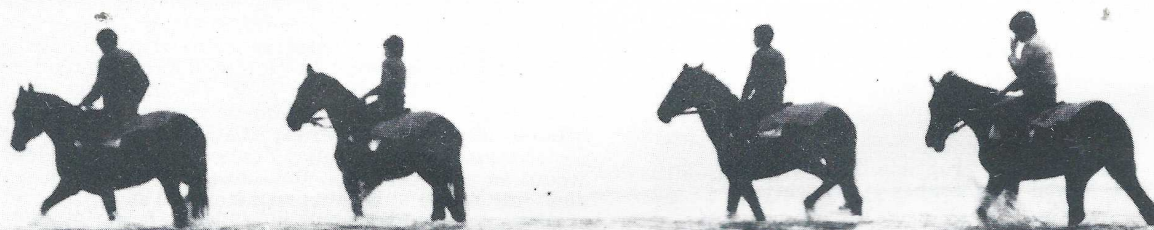
Personne ne demeure insensible à la beauté et à la majesté des sons d'un orgue et quiconque a pénétré à l'intérieur de l'un d'entre eux reste émerveillé de la complexité de l'instrument-roi. En dépit — ou peut-être à cause — d'une incroyable décadence de la musique spirituelle de nos jours, la musique d'orgue élargit son public, comme le prouvent les très nombreux enregistrements nouveaux proposés actuellement aux discophiles. En organisant chaque été un festival, l'Association des Amis de l'Orgue de Lannion souhaite défendre le meilleur de la musique et sauver des instruments inestimables, témoins du riche passé du Trégor.

Y. HERLENT - P. LORAND

(Fin de la 1<sup>re</sup> partie)

(Une suite sera donnée dans le prochain numéro).

## SPORTS



## possibilités de l'équitation

Jusqu'à la fin du siècle dernier, le cheval attelé ou monté était le seul moyen de locomotion et la vie était inconcevable sans ce compagnon de tous les jours. Avec le développement des transports automobiles, il a pratiquement disparu de l'univers de la plupart d'entre nous.

Cependant, à mesure que le cheval disparaissait de son utilisation première, un certain nombre de cavaliers mettaient l'accent sur les possibilités sportives qu'il offre à l'homme. C'est ainsi que Caprilli en Italie et le colonel Danloux en France mettaient au point, au début du siècle, une technique de monte à l'obstacle qui a permis au concours hippique de prendre la forme qu'on lui connaît actuellement.

D'autres disciplines sportives se sont, de tout

temps, servies du cheval, telles les courses de galopeurs et de trotteurs, les épreuves de polo ou d'attelage. Mais ce sont là souvent l'œuvre de professionnels dont les rapports avec l'équitation proprement dite sont quelquefois lointains et nous nous intéresserons seulement, dans cet article, au sportif amateur qui apprend à monter à cheval et qui pratiquera peut-être un jour la compétition.

Les premières fois que le cavalier monte à cheval, il peut, surtout s'il est débuté un peu rudement comme il était courant de le faire dans l'armée, avoir la sensation désagréable de traverser une prairie bosselée à bord d'une moto sans frein. Il comprend à ce moment là qu'il aura fort à faire pour acquérir l'aisance des cavaliers qu'il a pu voir à l'écran ou à la télévision. Ce-



pendant, s'il est bien conseillé, il apprendra à amortir les réactions de sa monture par la souplesse de ses articulations et le jeu de son rein. La rapidité des progrès est fonction de la jeunesse du sujet, de sa souplesse naturelle ou développée par la pratique d'autres sports, de son goût du risque, etc...

Parallèlement, il commencera à s'initier au « langage des aides », sorte de dialogue permanent qu'il y a entre le cavalier et sa monture. Au niveau du premier degré, ce « langage » lui permet dans les promenades à l'extérieur d'arrêter son cheval, de le mettre au pas, au trot et au galop.

A ce niveau équestre, où restent la plupart des cavaliers, il est possible de faire de longues promenades seul ou en groupe en pleine nature. Des associations de tourisme équestre organisent même des randonnées de plusieurs jours et le citadin, soucieux d'oublier le bruit et la fumée des villes, y est particulièrement sensible.

Si le cavalier a beaucoup de courage et s'il se sent des dispositions, il pourra essayer de s'attaquer à la compétition. Trois spécialités s'offrent alors à lui : le concours hippique, les épreuves de dressage et le concours complet.

Le concours hippique est l'épreuve la plus connue du public. La vision du cheval bondissant sur des obstacles multicolores et variés est en effet un spectacle inoubliable. Cette spécialité réclame, de la part du cavalier, outre cette fureur de vaincre que possèdent tous les sportifs de compétition, une grande aisance à cheval et des réflexes rapides. Le « langage des aides », dont on a parlé tout à l'heure, a atteint un niveau bien supérieur. En particulier, le cavalier est capable, en gardant la même cadence, d'obtenir des allongements et des raccourcissements de la foulée. On en comprend d'autant mieux l'intérêt lorsqu'on sait que chaque obstacle, pour être franchi correctement, doit être abordé différemment suivant sa hauteur ou sa forme.

Une autre spécialité est l'épreuve dite « de dressage » destinée à mettre en valeur la souplesse et les qualités athlétiques du cheval. Cette discipline nécessite de la part du cavalier une parfaite adhérence à la selle et de très grandes connaissances équestres. En France, les cavaliers les mieux préparés pour aborder ces épreuves sont les cavaliers du Cadre Noir de Saumur.

La troisième discipline est le concours complet

qui est l'ancienne compétition militaire du « cheval d'armes ». Outre une épreuve de dressage et un parcours de concours hippique, elle comprend une ou plusieurs épreuves de fond. Parmi celles-ci, la plus importante est le cross qui consiste en un parcours effectué au chronomètre sur un terrain accidenté parsemé d'obstacles fixes. Cette dernière épreuve a toujours fait considérer le concours complet comme une discipline particulièrement dangereuse. Aux Jeux Olympiques de Mexico, le Français J.-J. Guyon avait obtenu la médaille d'or dans cette discipline.

Jusqu'à ces dernières années, le sport hippique était pratiquement inconnu du public, il est en voie de développement, bien que souvent les installations et les moyens utilisés soient précaires.

En Bretagne, la Ligue dépendant de la Fédération Française des Sports Equestres organise chaque année une trentaine de compétitions, dont une vingtaine de concours hippiques et une dizaine de concours complets de différents niveaux.

**S. BOLUSSET**

L'auteur de l'article sur le parcours du concours hippique national de Saint-Brieuc, en juin 1973





