

CCETT

compte-rendu  
d'activité  
1977

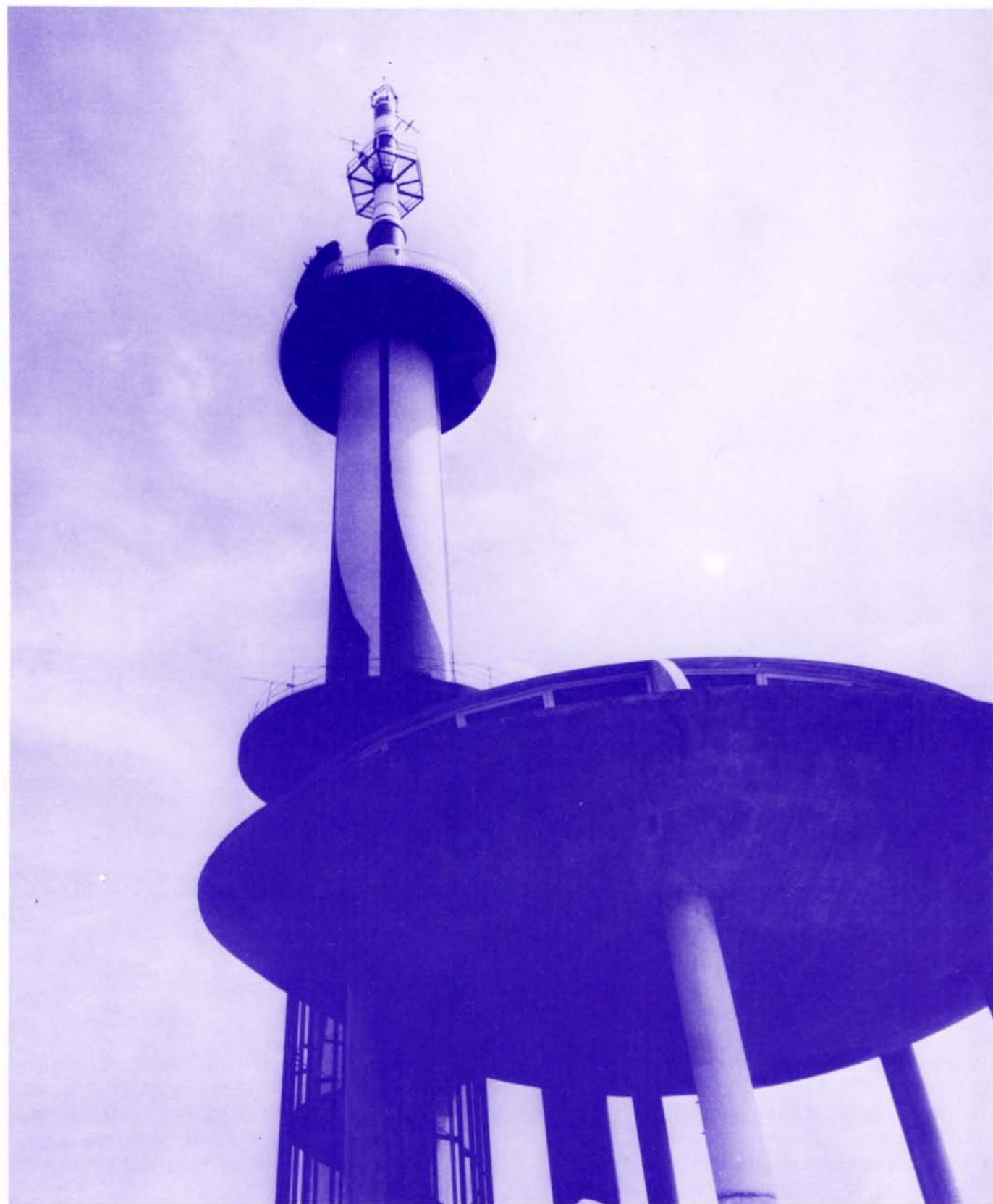
**CENTRE COMMUN D'ÉTUDES DE TÉLÉVISION ET TÉLÉCOMMUNICATIONS**



## CENTRE COMMUN D'ETUDES DE TELEVISION ET DE TELECOMMUNICATIONS

Organisme créé aux termes du Protocole du 13 mars 1971 et de la convention du 23 décembre 1971 par l'Office de Radio-Télévision Française et le Centre National d'Etudes des Télécommunications, (Ministère des P. & T.), le C.C.E.T.T. étudie, développe les techni-

ques nouvelles en matière de traitement, de transmission et de distribution des signaux audiovisuels et de données. Il fonctionne sous l'autorité et la surveillance d'un Comité de Direction présidé par le Directeur Général de Télédiffusion de France.



## COMPOSITION DU COMITÉ DE DIRECTION

### Représentants de Télédiffusion de France

M. Roger BUFFARD  
Directeur Technique

M. Louis GOUSSOT  
Directeur de l'Ingénierie

M. Jean GUILLERMIN  
Directeur Régional Centre Est

M. Michel MAY  
Secrétaire Général

M. Maurice REMY  
Directeur Général  
*Président du C.C.E.T.T.*

### Représentants de la Direction Générale des Télécommunications

M. Eugène DELCHIER  
Directeur des Affaires Commerciales

M. Yves FARGETTE  
Directeur de la Production

M. Emile JULIER  
Directeur du Centre National d'Études  
des Télécommunications

M. Guy LEFRANÇOIS  
Directeur des Études à l'École Nationale  
Supérieure des Télécommunications

M. Jean-Pierre SOUVIRON  
Directeur des Affaires Industrielles  
et Internationales.

## LES ACTIVITÉS DU C.C.E.T.T. EN 1977

Comme par le passé, les travaux de recherche du Centre Commun d'Etudes de Télévision et Télécommunications ont porté sur l'amélioration des services et réseaux dans les domaines téléinformatique et audiovisuel. Plus particulièrement, quatre grandes directions d'activités font l'ensemble cohérent dont a jusqu'ici bénéficié le Centre : la numérisation des signaux audio-visuels, le développement de nouveaux services, la distribution à large bande, les réseaux à commutation de paquets. D'importants résultats ont été obtenus au cours de l'année et l'on trouvera quelques-uns d'entre eux dans les pages qui suivent.

Un éclairage différent peut ici être apporté en fonction des trois niveaux auxquels ces résultats se situent : le contrôle et l'assistance technique, la normalisation associée au développement, les études générales.

En matière de CONTRÔLE, l'année écoulée a vu la réalisation complète d'outils nécessaires au lancement du réseau TRANSPAC : selon les fonctions à réaliser, on dispose d'un analyseur de lignes et d'un générateur de scénarios de trafics. Pour la simulation d'appel et de données un équipement était sur le point d'être terminé. Pour les réseaux d'antennes communautaires de télévision dont un décret a fixé les conditions de mise en œuvre par T.D.F., un gros effort de transfert de connaissance a été effectué, dans un contexte difficile, au profit des directions régionales concernées.

En dehors de plusieurs interventions sur les sites d'antennes communautaires en France, on relèvera les travaux d'assistance technique pour le compte des P. & T. et de T.D.F. dans la distribution des signaux de l'expérience réalisée entre PARIS et CLERMONT-FERRAND en vidéotransmission : l'utilisation de la télévision brouillée selon le procédé DISCRET a pu être maintenue pendant toute la période en parallèle avec l'usage du câble de type télédistribution. Les bons résultats techniques ont assuré la faisabilité de l'expérience de sensibilisation et l'étude de marché préliminaire. De son côté, le département des réseaux et systèmes informatiques a mené à bien l'interconnexion des équipements compatibles TRANSPAC avec ceux du réseau canadien DATAPAC.

En amont des activités précédentes, se situent celles de la NORMALISATION qu'on ne peut isoler du développement. L'année écoulée a été riche en éléments nouveaux concernant la normalisation. Sans s'attarder sur la participation du C.C.E.T.T. à la conférence Administrative Mondiale sur les Radiocommunications de planification, dont les résultats auront de profondes répercussions sur l'évolution des services audiovisuels en Europe, on retiendra les progrès notables enregistrés dans le domaine du télétexte ou encore de la télévision numérique. Dans ce dernier cas, grâce aux étroits contacts noués avec les administrations étrangères, le principe des échanges de signaux numérisés à partir de composantes a été

retenu au niveau de l'U.E.R. et très sérieusement envisagé par le C.C.I.R. Ainsi, l'ouverture obtenue permet de mieux situer les travaux autour du niveau de transmission à 34 Mbit/s et de reporter les plus gros efforts vers les équipements de production dont la demande va sans cesse croissante. Parallèlement, et pour la première fois, on a vu apparaître la prise en considération des normes ANTIOPE sur le plan international (C.C.I.R. et C.C.I.T.T.). Déjà la création d'un groupe adhoc au sein de l'U.E.R. avait été fortement conseillée par le C.C.E.T.T. notamment. Au cours de l'année il fut installé pour commencer les travaux en vue de faire progresser la norme européenne en matière de télétexte. En parallèle une impulsion nouvelle fut donnée par le Centre aux travaux correspondants de la C.E.P.T.

En matière de DEVELOPPEMENT, et en rapport avec les progrès sur la normalisation, le Centre a pris d'importantes initiatives en ce qui concerne la télévision numérique et le télétexte. Dans le premier cas, il s'agit de la participation à la réalisation d'équipements numériques de studio pour les futurs Jeux Olympiques de MOSCOU : par le biais de marchés d'études et de travaux internes pour mieux définir certaines fonctions de base, un programme dans ce sens a pu être lancé dès 1977 et se poursuivra en 1978. De cette manière la mise à niveau de l'industrie nationale va être accélérée afin de faire face à une concurrence extrêmement vigoureuse.

Le télétexte a accompli des progrès décisifs en 1977. En dehors des présentations à l'étranger d'ANTIOPE à MOSCOU (essais en vraie grandeur sur le réseau soviétique), MONTREUX (validation de la réception en NTSC), BERLIN (Funkausstellung en PAL), on a procédé aux premières expérimentations avec des utilisateurs en FRANCE. La mise sur antenne du magazine boursier diffusé en temps réel a été faite en moins de trois mois au printemps 1977 et de nombreux autres contacts ont été pris auxquels participa le C.C.E.T.T. Les actions les plus significatives ont conduit au développement des circuits LSI nécessaires à la réalisation des terminaux à faible coût. En fin d'année, l'évolution internationale de la question permet à la version interactive TITAN d'être retenue pour les expérimentations décidées par l'Administration des Postes et Télécommunications donnant ainsi un poids nouveau aux relations engagées entre le C.C.E.T.T., le Post Office et la Bundespost.

Dans le domaine des terminaux à grande diffusion, il convient également de noter la contribution apportée en 1977 par le Centre au développement du télécopieur dit grand public notamment par l'élaboration

des spécifications, le dépouillement des consultations et le suivi des premiers travaux dans l'industrie. Une équipe était en cours de constitution à la fin de l'année pour mener à bien les diverses tâches de suivi des marchés d'études correspondants.

La part importante de moyens consacrés aux niveaux d'activités mentionnés ci-dessus n'exclut pas la poursuite d'ETUDES GENERALES. Les moyens limités dont peut disposer le Centre font que d'une manière générale on retient en priorité les demandes à moyen terme des maisons mères de préférence aux sujets plus prospectifs. En 1977, des résultats importants furent acquis en ce qui concerne la transmission par paquets au niveau international conduisant naturellement au lancement d'un nœud de transit international dont la maîtrise d'œuvre fut confiée à une équipe d'ingénieurs du C.C.E.T.T. : le projet engagé pour le compte de la Direction des Télécommunications du Réseau International doit aboutir à une réalisation opérationnelle à mi 79 dans le réseau TRANSPAC. En matière de transmission à 12 GHz, on a validé la liaison à terre par faisceaux de faible puissance multicanaux (quatre en tout) : un programme sur trois années vient d'être défini en liaison avec la région Centre-Est de TDF pour l'équipement d'une vallée des Alpes en 1980. Les résultats déjà obtenus en télédessin associés au succès des premières téléconférences audio-graphiques ont conduit le C.C.E.T.T. à étudier et spécifier les matériels devant être installés dans une trentaine de salles à partir du second semestre 1978.

Les quelques exemples mentionnés montrent la portée des résultats obtenus à partir d'études générales. Il est clair que ceux-ci reposent sur des actions préliminaires ayant déjà abouti à des maquettes de faisabilité. La préparation de l'avenir est donc un sujet important si l'on considère qu'un délai de deux à trois ans est nécessaire pour pouvoir parvenir à ce niveau. Parmi les études dites prospectives (les plus marquantes susceptibles d'influer sur les débouchés du Centre au delà de 1980) figurent celles relatives à l'usage des satellites de diffusion, l'exploitation des fibres optiques en réseau local, les perspectives nouvelles d'accès aux bases de données. Au cours de l'année écoulée ces trois sujets ont fait l'objet d'un examen attentif afin de préparer les programmes d'action correspondants : des études théoriques confiées à des stagiaires de l'université ont permis de mettre l'accent sur certaines possibilités, tandis que la recherche bibliographique et l'information ont été soutenues (envoi d'un ingénieur suivre au CANADA les expériences du satellite Hermès). La priorité sera donnée à des réalisations nouvelles sur ces sujets dès 1978.



les réalisations  
du c.c.e.t.t.  
en 1977



## NUMÉRISATION DES IMAGES

L'année 1977 peut être considérée comme une année de transition entre :

— d'une part, la fin de l'expérimentation en vraie grandeur du système de transmission et de codage à 52 Meb/s,

— d'autre part, le début de la réalisation sous forme d'un projet d'un système à 34 Meb/s, valeur choisie de façon définitive par l'Union Européenne de Radiodiffusion pour l'échange international des signaux entre ses membres.

Cette année a été marquée par des réunions finales du C.C.I.R. auxquelles une proposition de normes d'échantillonnage a été faite par le laboratoire.

### Études de la qualité subjective des images

Après avoir au cours de l'année 1976, arrêté quelques positions essentielles sur le choix des paramètres d'échantillonnage de l'image de télévision (en particulier les structures répétitives d'image à image), on a étudié de plus près les contraintes d'introduction des techniques numériques dans l'environnement analogique actuel ; cette réflexion a conduit à la définition de la proposition de normes d'échantillonnage et à une série d'évaluations subjectives pour montrer le bien fondé de ces divers choix en termes de qualité.

A côté de ces études appliquées à court terme, des études à caractère plus fondamental ont été menées ; elles concernent le filtrage spatial du système visuel dans le but de définir un critère objectif de perception de détails fins sur une image et la perception de détails fugitifs dans le but de caractériser la visibilité des erreurs de transmission sur un signal codé.

Les études de méthodologie d'évaluation subjective continuent et une coordination des études de qualité subjective a été mise en place entre le C.N.E.T. et le C.C.E.T.T. portant notamment sur la lisibilité des caractères alphanumériques et graphiques.

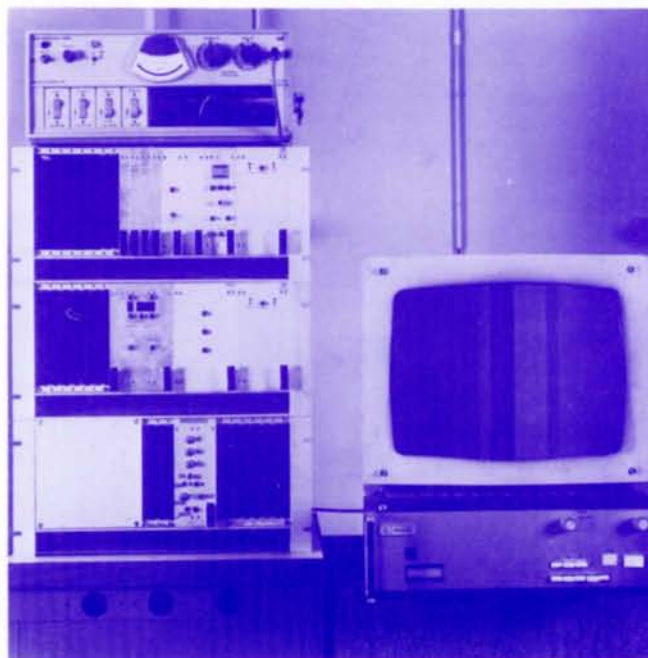
### Codage à débit réduit

Un choix définitif n'a pas encore été fait entre codage différentiel et codage par transformation pour la composante de luminance, les deux solutions présentant chacune leurs avantages et inconvénients.

En codage différentiel, on a continué la mesure sur mire des défauts artificiellement générés ; mais les études de visibilité des erreurs de codage sur image ont peu à peu pris le pas sur les précédentes et on a produit en fin d'année un premier résultat d'optimisation. Toutefois, les décisions de la C.M.T.T. qui exigent qu'un système de codage doit pouvoir être utilisé deux fois en série n'ayant pas à ce stade été prises en compte, des améliorations sont nécessaires ; elles ne devraient pas poser toutefois de problème nouveau difficile.

En codage par transformation on a retenu la transformation de SLANT-HADAMARD sur des sous-images de petite dimension (4 points sur 4 lignes). La première version réalisée comprenait un appoint de codage en code à longueur variable, que l'on cherche à éliminer. Sans atteindre à la simplicité du codage différentiel, la complexité de réalisation de ce type de codeur a considérablement diminué avec les progrès de la technologie.

L'étude de système de quantification non linéaire des signaux de différence de couleur a donné de bons résultats à 5 e.b. par échantillon mais il semble difficile d'arriver à l'objectif que l'on a fixé à 4 e.b. par échantillon.



Simulateur d'erreurs de codage

## Transmission numérique

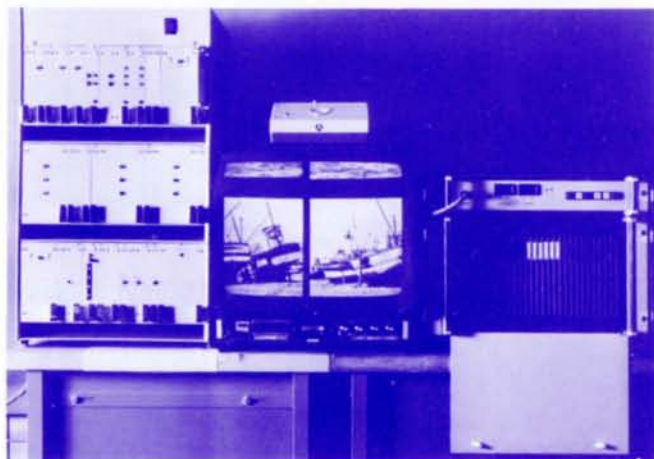
Une importante expérience de transmission numérique à 52 Meb/s entre RENNES et VENISE a eu lieu à l'occasion de la réunion dans cette ville de la Commission Technique de l'U.E.R. Le signal produit dans le studio du C.C.E.T.T. utilisait le réseau hertzien de T.D.F. jusqu'à PLEUMEUR BODOU, et relayé par le satellite SYMPHONIE, était reçu par une station transportable à VENISE. Cette démonstration clôturait pratiquement les essais du système à 52 Meb/s.

L'expérience pratique tirée de la réalisation et de l'expérimentation de ce système a permis de mieux définir la structure de multiplex à 34 Meb/s, et de se faire une idée de la qualité des voies de transmission numérique pour signaux de télévision. Cette réflexion a permis la rédaction du document de définition du système à 34 Meb/s.

On a en parallèle commencé à étudier la faisabilité de la transmission numérique à 70 Meb/s sur le réseau de T.D.F. (opération qui permettrait de doubler la capacité du réseau).

## Studio numérique

Les études menées en 1977 sur l'utilisation des techniques numériques en production audiovisuelle montrent les possibilités nouvelles apportées dans ce domaine. La production de programmes nécessite de nombreux passages et rebouclages dans les équipements de montage et l'absence de distorsions cumulatives, le caractère permanent ou même l'absence de réglages, la possibilité pour les équipements de n'apporter aucune dégradation à la qualité sont des avantages essentiels pour un studio numérique.



Mémoire numérique d'image

Le choix d'une norme d'échantillonnage des composantes, compatible avec la qualité requise en studio a été la principale motivation des études portant sur les équipements de studio.



Mélangeur-truqueur numérique

Un mélangeur-truqueur a été réalisé, comportant un module à gain variable et une grille de sélection de signaux 8 entrées - 3 sorties. Les effets obtenus peuvent être programmables et démontrent la souplesse et les possibilités d'un tel équipement en production d'image.

L'étude des possibilités des mémoires d'image en studio a conduit à la réalisation avec l'appui de l'industrie d'une mémoire d'image couleur assurant la fonction de synchronisation de sources quelconques. Le dispositif de réduction de bruit déjà mis au point au C.C.E.T.T. est en cours d'adaptation sur cette mémoire.

Les effets spéciaux que l'on peut obtenir à l'aide d'une mémoire d'image sont nombreux et l'activité en ce domaine a été concentrée sur le problème du changement de format. Les simulations entreprises conduisent à une maquette de faisabilité, en cours de réalisation.

Les travaux de définition de normes ont permis de concevoir des équipements d'extrémité de câbles multipaires adaptés au débit de 140 Meb/s pour les transmissions à courte distance. Les interfaces d'émission et de réception réalisés permettent d'atteindre une portée de 300 mètres.

Les essais de l'enregistreur numérique à 52 Meb/s se sont poursuivis par une campagne de mesure de taux d'erreurs pour divers codes de correction et de dissimulation. La simulation de recopies multiples a montré l'intérêt en post-production d'un enregistreur numérique.

Les premiers essais d'enregistrement optique holographique du signal de télévision numérique ont montré la possibilité d'enregistrer simultanément plusieurs éléments binaires à un même endroit du film et de les lire.



*Évaluation des senseurs solides*

## Senseurs solides

Le programme d'activités sur les techniques nouvelles de prise de vue par senseurs solides a reposé sur deux thèmes, la métrologie des analyseurs d'images intégrés à transfert de charges C.C.D. et l'étude, par simulation, des dégradations résultant de l'analyse par des matrices diverses d'une image de haute qualité. En métrologie, le laboratoire a complété et mis au point un banc de mesures électro-optiques ainsi qu'un système automatique d'acquisition de données couplé à un mini-calculateur et adapté aux analyseurs.

En simulation, les études ont porté sur les dégradations dues au filtrage optique et au nombre insuffisant de photoéléments pour des matrices actuellement disponibles.



*Régie du studio C.C.E.T.T.*

## Sources de signaux pour le C.C.E.T.T.

Un bloc studio R.V.B. avec son pupitre de commande a été installé dans la régie de signaux. Un ensemble complet de matériels audio, magnétophones, platines tourne-disques, console de mélange, a été mis en service. Les possibilités supplémentaires ainsi créées ont été mises à profit pour diverses démonstrations par les laboratoires du C.C.E.T.T. Par ailleurs, les deux magnétoscopes de la régie de signaux permettent le fonctionnement en cellule de montage.

## DISTRIBUTION DE LA TÉLÉVISION



*Récepteur 4 canaux pour la bande SHF par satellite.*

### Systèmes Hertiens à 12 GHz

Les études de distribution de télévision dans la bande de fréquences SHF se sont poursuivies avec comme objectifs le développement de systèmes de liaison point à point à terre et de diffusion par satellite.

Pour la transmission terrestre, les spécifications de la baie de modulation et de la tête SHF pour un faisceau multivoies (4 programmes) ont été établies en liaison avec la région Centre-Est de T.D.F. : le développement de ce matériel doit permettre de faciliter la desserte des réémetteurs situés en zone montagneuse. Dans le cadre de cette application, un linéariseur en fréquence intermédiaire a été réalisé, permettant d'améliorer de 4 dB le rendement d'un TOP utilisé en multiporteuse avec un rapport d'intermodulation de 30 dB.

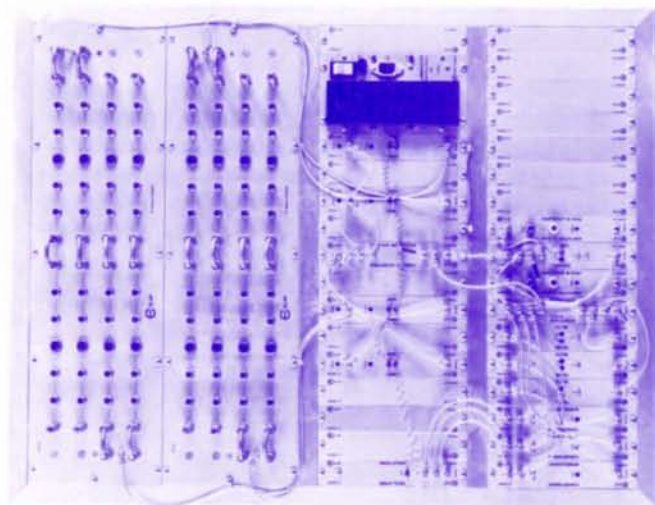
En liaison avec les problèmes de réception communautaire de programmes diffusés par satellite, les travaux sur la modulation de fréquence ont conduit à une amélioration de 2 à 3 dB sur le seuil de réception par utilisation d'une boucle à verrouillage de phase.

Une étude théorique et des mesures en laboratoire ont permis d'évaluer les paramètres influant sur le taux d'erreur en diffusion de données suivant le principe DIDON dans un canal du service de radiodiffusion par satellite et d'apporter des contributions sur ce point aux travaux de planification du C.C.I.R.

Enfin, les futures expériences de réception du satellite OTS ont été préparées par la mise en place d'une antenne de réception de 2 m pour effectuer des mesures de propagation en polarisation circulaire et d'une autre de 3 m pour la participation aux expériences prévues avec le faisceau « Spot beam ».

### Liaisons vidéo sur réseau de câble

Dans le cadre de l'étude d'un système de vidéo-liaison permettant d'offrir des liaisons à large bande commutées sur l'infrastructure d'un réseau de câble, une grille de commutation 4 x 4 en fréquence intermédiaire à 140 MHz a été réalisée ainsi que les dispositifs de transposition associés pour le couplage de cette grille au système de transmission FM 10-110 MHz sur câble coaxial. La mise au point d'un terminal d'abonné a été entreprise et les principes de gestion par microprocesseur de la procédure de mise en relation de deux terminaux ont été testés.



Station intermédiaire à 6 canaux pour réseau communautaire

### Réseaux d'antennes communautaires

Bien que perturbée par la destruction en cours d'année d'une grande partie des équipements du site d'essai du C.C.E.T.T. à CESSON, l'activité dans ce secteur s'est maintenue à un niveau élevé : sur le plan des études, des mesures du rayonnement électromagnétique perturbateur d'un réseau de câble ont été effectuées fournissant les premiers éléments d'une réglementation future. L'étude du tracé automatique des réseaux d'antennes communautaires

s'est poursuivie en collaboration avec le Centre de Calcul. Un dossier préparatoire pour une nouvelle génération de sélecteur d'abonné a été constitué et les procédures d'agrément des matériels de réseau ont été étudiées.



Expérimentation en station centrale de Télédistribution

Le soutien logistique aux Directions Régionales de T.D.F. pour la conception, la mise en place et le contrôle des réseaux d'antennes communautaires s'est manifesté sous des formes multiples : essais de matériel (câbles, amplificateurs, stations intermédiaires, sélecteurs) ; essais de réseaux et de stations centrales ; assistance à l'ingénierie sous forme d'établissement d'avant-projets de réseaux.

L'action importante de formation des exploitants poursuivie par le C.C.E.T.T. est un élément essentiel pour la prise en charge de ce type d'activité par les Directions Régionales concernées.

### Diffusion numérique en bande 1

Un nouveau programme d'études a été lancé en vue de définir les conditions d'utilisation des ondes métriques pour la diffusion de données numériques au débit de 2 Meb/s. L'installation des équipements de modulation, d'émission et de réception correspondants doit permettre de déterminer les valeurs minimales de champ et des rapports de protection de manière à établir une planification nationale d'un tel service.

# RÉSEAUX DE TÉLÉINFORMATIQUE

## Nouveaux services en téléinformatique

Deux axes principaux de recherche ont été définis pour tirer parti des possibilités offertes par les réseaux de transmission de données par paquets : le courrier électronique associant les techniques de commutation de message, de télécopie, de signature électronique, etc... et la téléinformatique domestique basée sur l'organisation de l'accès à des bases de données pour le renseignement ou l'enseignement. Une première expérience a été réalisée sous la forme de l'implantation sur l'IRIS 80 du C.C.E.T.T. de la base de données servant de support à un cours de théorie des ensembles accessible par le système TITAN interactif.

Pour l'authentification et le contrôle des accès à ces services, des travaux théoriques importants ont été poursuivis sur les techniques de chiffrement. Par ailleurs l'étude de techniques adaptées à la transmission de la parole sur les réseaux à commutation par paquets a été engagée.

## Études de raccordement

Dans le domaine des réseaux, à l'occasion du congrès I.F.I.P. à TORONTO, une importante démonstration d'interconnexion a été réalisée, mettant en œuvre le réseau public canadien DATAPAC et, du côté français RCP en mode X25 et CYCLADES. A la suite de cette démonstration, l'étude d'un Nœud de Transit International, destiné à gérer les interconnexions internationales de TRANSPAC a été engagée par le C.C.E.T.T. en collaboration avec la D.T.R.I.

Dans le domaine des machines, le logiciel FLORE de raccordement d'un ordinateur IRIS 80 à un réseau à commutation par paquets RCP/TRANSPAC a été mis en service au C.C.E.T.T., ainsi que le logiciel METEORE qui permet l'accès aux services de l'IRIS 80 par un terminal éloigné à travers ce réseau.

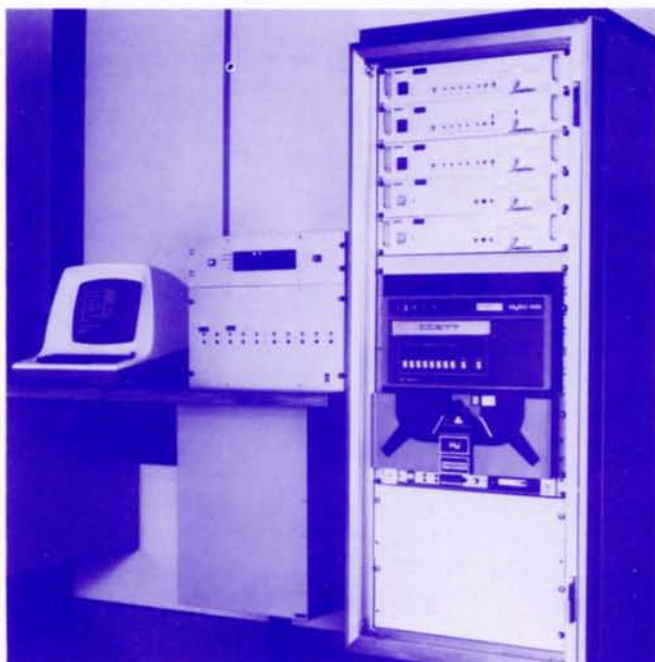
Enfin, dans le domaine des applications, une station de transport a été réalisée pour préparer le transfert vers le réseau TRANSPAC des applications CYCLADES actuellement opérationnelles.

## Distribution

Divers problèmes de conception et de réalisation de modems ont été étudiés : utilisation des technologies nouvelles LSI, techniques de filtrage adaptées aux caractéristiques spectrales des signaux à transmettre et aux caractéristiques des lignes de transmission, minimisation des fonctions de signalisation d'accès au réseau téléphonique commuté : un prototype de modem 75-1200 bauds adapté à une intégration dans des terminaux de téléinformatique domestique a été réalisé.

Les études de coupleurs ont été orientées vers la réalisation de prototypes de coupleurs synchrones construits autour d'un boîtier HDLC et de cartes de coupleurs asynchrones destinés aux concentrateurs.

Un concentrateur spécialisé pour grappe de terminaux asynchrones a été mis en œuvre dans le cadre des démonstrations d'accès à une base de données par des terminaux TITAN et une nouvelle structure de concentrateurs multipoints en boucle pour terminaux asynchrones a été mise au point.



Équipements de raccordement de la base de données TITAN



Équipement de simulation d'appels et données SIMAD

## Contrôle de Transpac

L'outil de recette qualitative ESOPE, construit autour d'un minicalcuteur complété par des coupleurs aux normes HDLC et ECMA a été livré à l'équipe technique TRANSPAC à la fin de 1977.

Le système SIMAD, constitué par un ensemble de sources et de puits d'information connectables à un réseau en mode X25 par l'intermédiaire d'un minicalcuteur déterminant les caractéristiques des communications, doit être utilisé pour la recette en charge du réseau TRANSPAC : les ensembles de simulation d'abonnés, le processeur « paquets » et le processeur « trames » ont été réalisés et sont en cours d'intégration.

Le réseau expérimental REX 25 pour la mise au point des logiciels de raccordement en mode X25 a été mis en service et utilisé par de nombreux clients, constructeurs de matériels ou futurs usagers de TRANSPAC.



Matériel de test ESOPE pour réseaux X25

## Mise en œuvre de Transpac

L'équipe technique « réseau » implantée à RENNES dans le cadre du développement du projet TRANSPAC a bénéficié de liens très étroits avec le C.C.E.T.T. Ses activités se sont considérablement accrues en 1977 et ont porté essentiellement sur le suivi et le contrôle de la réalisation du réseau (matériel et logiciel) et la préparation des opérations de recette, la documentation des futurs usagers (édition d'un manuel de « spécifications techniques d'utilisation du réseau »), et la promotion technique des raccordements : dans le courant de 1977, les principaux constructeurs de matériels d'informatique ou de péri-informatique ont annoncé la commercialisation de produits raccordables à TRANSPAC. Enfin, les aspects de normalisation, avec les prolongements des accords internationaux sur X25 ont été suivis de près et des études de nouveaux services (accès par le réseau téléphonique commuté, lignes groupées, coffrets d'abonnés) ont été engagées.

## Diffusion de données

Les études de développement de matériels pour la construction de systèmes de diffusion de données par paquets ont porté sur les équipements d'émission, de réception et de contrôle de la qualité.



Essais de DIDON pour la diffusion sonore

Plusieurs multiplexeurs trivoies ont été fabriqués ainsi qu'un premier équipement d'émission de deuxième génération, le multiplexeur multivoies télé-programmé qui permet une gestion plus souple de la ressource de diffusion.

Un nouvel équipement de réception a été étudié et les spécifications des circuits intégrés assurant la fonction de démultiplexage dans les futurs terminaux ANTIOPE ont été établies.

Un laboratoire mobile de mesure de qualité de réception a été équipé et utilisé pour une première campagne de mesures sur le terrain dans la région Centre Est.

## NOUVEAUX SYSTÈMES AUDIOVISUELS

L'adaptation des réseaux existants au transports de nouveaux services a été démontrée au cours des années précédentes. Par le biais d'équipements légers, utilisant à la fois les techniques informatiques et vidéo, on obtient d'importantes ressources nouvelles de transmission tant sur le réseau de diffusion que de téléphone. L'objectif des études poursuivies dans le département terminaux et services audiovisuels est de définir les langages et les terminaux qui les interprètent de manière à établir le service souhaité qui utilise les images, les sons, le fac-similé, l'enregistrement magnétique, vidéo-disque, etc...

Les efforts de recherche portent à la fois sur la technique proprement dite mais aussi sur la réduction des coûts, l'adéquation aux besoins institutionnels et du grand public, la normalisation internationale.

### Le télétexte

Plus couramment baptisé VIDEOTEX, ce sujet a fait de grands progrès auprès des instances internationales. Au C.C.E.T.T., l'accent a été mis en 1977 sur trois points : l'industrialisation, la compatibilité avec les réseaux interactifs et la promotion.

La réalisation des circuits intégrés spécifiques a été engagée dans l'industrie des composants. Un terminal à microprocesseur a été développé en laboratoire à la



Exemple de multialphabet ANTIOPE-TITAN

fois comme outil de comparaison et de développement et pour l'étude des divers aspects liés au service (codage, protection, alphabets logiciels, utilisation en source, etc...). Parallèlement dès le début de l'année 1977 était prise la décision de démontrer simultanément les variantes radiodiffusées et interactives du télétexte. Au mois d'août, elles étaient opérationnelles à l'occasion de la Foire Funkausstellung de BERLIN relançant ainsi sérieusement les discussions internationales.



Capacités graphiques d'ANTIOPE-TITAN



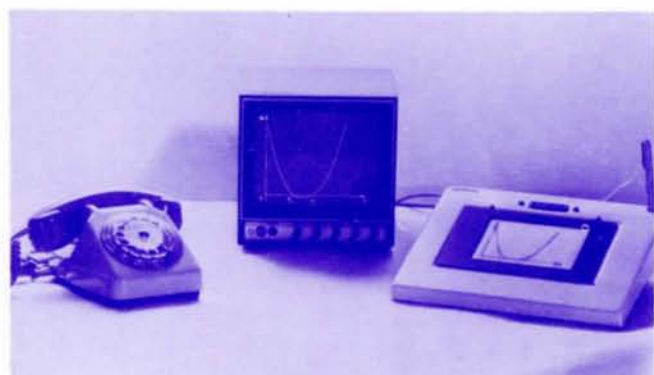
Équipements d'édition ANTIOPE-TITAN

Le C.C.E.T.T. grâce à une équipe mixte TSA-RSI a assuré de nombreuses participations à des démonstrations notamment à l'étranger : MOSCOU (télécom 77), MONTREUX (symposium), CHICAGO (ICC 77). Il a par ailleurs en France assuré avec la compagnie des agents de change la mise en service du magazine expérimental « Bourse » qui fonctionne depuis mai 1977 dans la région parisienne.

## L'audiographie

Ce système se situe en amont des précédents en ce sens qu'il combine l'image et les sons et qu'il peut assurer les fonctions télétexte tout en utilisant le télécopieur en reproduction d'image sur papier.

La mise en service de terminaux de téléécriture a été la première manifestation des travaux de laboratoire qui se sont poursuivis dans les domaines suivants : utilisation sur ligne téléphonique ordinaire avec multiplexage parole et données, étude des modulations et codages à utiliser sur réseaux de radiodiffusion sonore (AM-FM) et visuelle (DIDON), amélioration des terminaux en collaboration avec l'industrie.

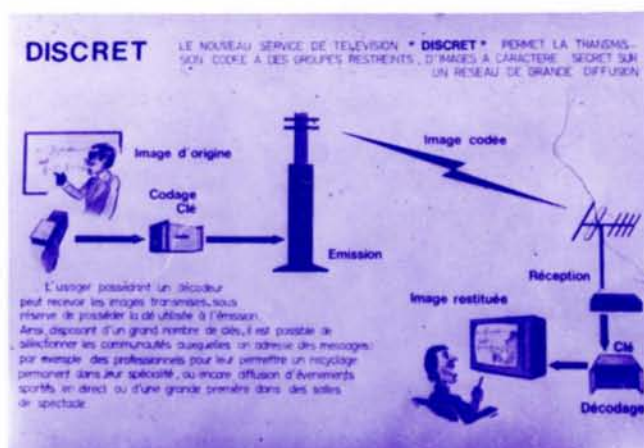


Système d'audiographie sur réseau téléphonique général.

## La télémessagerie et la télévision brouillée

L'année écoulée a vu la reconversion vers les techniques de microprogrammation de l'équipe EPEOS. Simultanément l'apparition de cassettes à autonomie de 3 puis 4 heures 30 a démontré l'intérêt croissant du service dans tous ses aspects. Une nouvelle source a été réalisée en fin d'année.

En ce qui concerne le brouillage de la télévision, (système DISCRET), l'arrivée sur le marché de composants nouveaux met en présence deux solutions techniques dont l'une au moins devrait donner lieu à une réalisation pratique pour la mise en œuvre du procédé précédemment défini. Il faut rappeler que ce procédé a fait l'objet d'expérimentation en vraie grandeur dans le cadre du projet AUVERGNE.



Exemple d'application du système DISCRET

## La télécopie

Les travaux du C.C.E.T.T. ont été menés dans deux directions :

— La télécopie grand public : les études demandées par la DAIL à l'industrie nécessitent la mise en place d'un vaste programme d'évaluation et de mesure. L'année écoulée a permis la participation très importante du Centre à la rédaction des spécifications du terminal, le dépouillement de la consultation et la préparation des marchés avec les constructeurs. De gros efforts étaient également entrepris dans le cadre des instances de la normalisation internationale.

— La télécopie radiodiffusée en mode fac-similé a été testée sur un équipement courant du groupe 1 grâce à l'utilisation du modem DIDON. Par ailleurs on s'est également intéressé à la télécopie associée au télétexte en mode caractère (service dénommé TELETEx). Cette dernière version semble devoir déboucher en associant par exemple le télécopieur grand public au générateur interne de caractères du VIDEOTEx vers un terminal bon marché de réception électronique du courrier.

## GESTION ET MOYENS GÉNÉRAUX

L'effort d'informatisation des moyens généraux administratifs et des procédures de gestion des services de la comptabilité du magasin s'est poursuivi en 1977.

### Moyens administratifs

Le Service du personnel assure la gestion des agents permanents, intérimaires, stagiaires de T.D.F. et du C.N.E.T. suivant les règles propres à chaque organisme de tutelle.

Il gère les moyens de liaisons des personnes et des matériels, un parc automobile, ainsi que les différents moyens de communication (téléphone, télex, courrier, audioconférence).

De nombreuses actions de formation ont été organisées, tant sur le plan général (langues, mathématiques, disciplines techniques) que sur des problèmes de formation particulière aux activités du centre (informatique, techniques diverses). Des préparations à différents concours internes ont été suivies par le personnel.

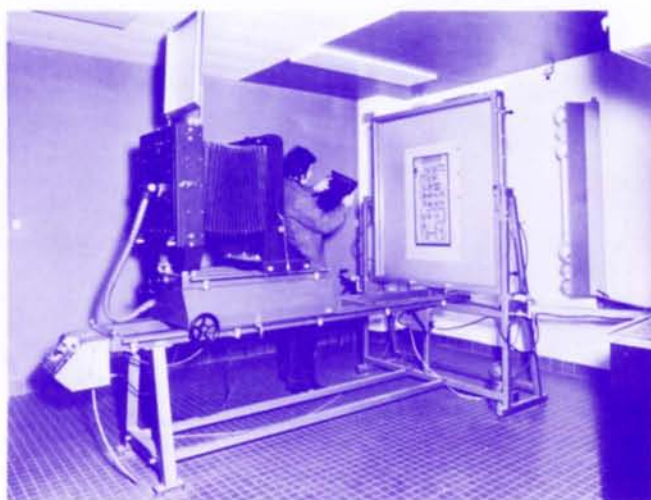
Le service gestion assure l'ordonnancement et la liquidation des dépenses correspondant aux marchés et commandes.

### Moyens techniques

Le centre dispose d'un atelier de circuits imprimés, d'un bureau de dessin, d'une bibliothèque technique, d'un atelier de moyens de reproduction, d'une régie de distribution de signaux vidéo pour les travaux des laboratoires, d'un magasin d'approvisionnement.

La gestion automatisée des opérations du service approvisionnement et magasin a permis un meilleur fonctionnement et un allègement des tâches des magasiniers.

Le bureau de coordination technique est chargé du dépôt des brevets en collaboration avec un ingénieur conseil et de la valorisation industrielle des travaux du C.C.E.T.T., il organise des réunions techniques internes, il suit les travaux du Centre en matière de publication et de normalisation, il prépare les programmes de nombreuses visites du C.C.E.T.T.



*Banc de reproduction photographique*



*Atelier de circuits imprimés*

## CENTRE DE CALCUL

Les activités du C.C.E.T.T. nécessitent des travaux informatiques nombreux et variés pour lesquels elles trouvent un soutien important auprès du département CAL qui met à leur disposition ses moyens de calcul et ses équipes d'assistance et de formation.

En 1977, les efforts ont porté, en plus de l'activité de formation des utilisateurs, sur une amélioration du service et sur la réalisation de travaux particuliers à la demande des autres départements.

### Amélioration du service

Des mesures de performance et de dépouillement automatique des statistiques d'exploitation ont permis d'avoir une meilleure connaissance du fonctionnement du système d'exploitation du calculateur et d'améliorer les performances en particulier par la mise en place d'un régulateur de travaux augmentant les possibilités d'action du pupitreur.

Le pupitre de l'IRIS 80 a été équipé d'un téléimprimeur à 120 caractères/seconde qui permet une intervention plus rapide des pupitreurs.

Une deuxième salle d'utilisation de terminaux en libre service a été installée et dotée d'une imprimante décentralisée dont la connexion matérielle et logicielle a été réalisée par le centre de calcul.



Terminals en libre service

Les besoins des utilisateurs de microprocesseurs ont conduit à implanter, modifier et réaliser des assembleurs et simulateurs ainsi qu'à mettre au point des aides à la programmation des mémoires mortes.

### Réalisations

L'étude d'interconnexion de machines de même type (ELIOS) engagée en 1976 a été poursuivie, la réception de coupleurs à 2 Mb/s permettra des liaisons par l'Autoroute Electronique de l'Ouest.

Dans le domaine de la bureautique, un éditeur de documents a été implanté et modifié pour répondre aux besoins spécifiques des secrétariats.

La participation aux expérimentations de TITAN a vu la mise en place d'une base de données contenant entre autres l'annuaire téléphonique d'ILLE-et-VILAINE ainsi que les nouvelles de l'Agence France Presse. Celle-ci a été raccordée au calculateur IRIS 80 via le réseau RCP.

La programmation de la gestion automatisée du C.C.E.T.T. sur la version 2 du système de gestion de base de données SOCRATE a apporté des améliorations importantes principalement au niveau des temps de réponse et des points de reprise après incident.



Pupitre de commande de l'IRIS 80

Dans le domaine de l'assistance scientifique de nombreuses études ont été menées parmi lesquelles on peut citer :

- Etude par simulation de la vulnérabilité des différents systèmes de codage de télécopie aux erreurs de transmission sur voie téléphonique. (contribution au C.C.I.T.T. en septembre 1977).

- Réalisation de programmes de simulation pour la modélisation d'une voie numérique en diffusion de données par paquets (DIDON).

- Optimisation d'entropie pour le codage DPCM appliqué à la télévision numérique.

- Programme de calcul des polynômes générateurs de codes correcteurs d'erreurs pour des applications à la transmission et l'enregistrement numérique de télévision.

- Programme de localisation de bornes d'immeubles en fonction du niveau de signal chez l'abonné pour la télédistribution.

- Programme d'aide à la recherche de structure de réseau.

## OPTION E.N.S.T.

Supervisée par un groupe de trois personnes, cette option dure 6 mois à Rennes, après trois mois de stage préliminaire. L'encadrement des étudiants a été assuré avec deux cents heures d'enseignement dispensé par une quarantaine de professeurs. Dix sujets de miniprojets ont été préparés et proposés aux étudiants, cinq maquettes et quatre projets logiciels ont été réalisés au laboratoire avec un succès pour les deux tiers d'entre eux. Les réalisations des miniprojets sont le plus souvent réutilisables par les promotions nouvelles d'étudiants. Les élèves qui ont suivi cette option ont été recrutés dans les entreprises ou l'Administration à des postes qui demandent de solides compétences en téléinformatique.

Le groupe d'encadrement des laboratoires a effectué un très vaste programme d'investigation des technologies nouvelles en matière de microprocesseurs et de terminaux. Cette étude a débouché sur les spécifications et le début de réalisation d'un équipement très élaboré destiné à être raccordé à un miniordinateur pour lui conférer des possibilités étendues dans le domaine téléinformatique.



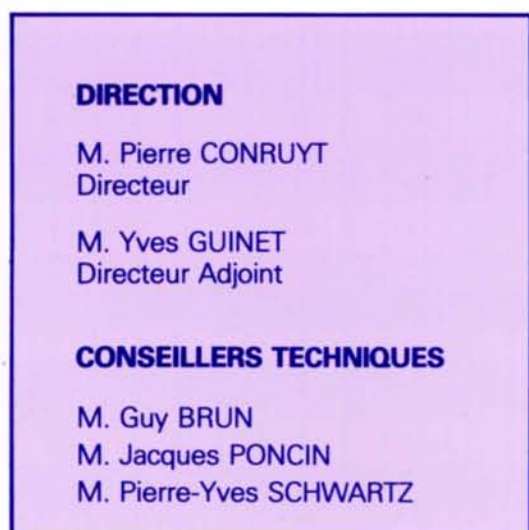
*Équipement informatique pour l'option E.N.S.T.*

tableaux  
et  
annexes



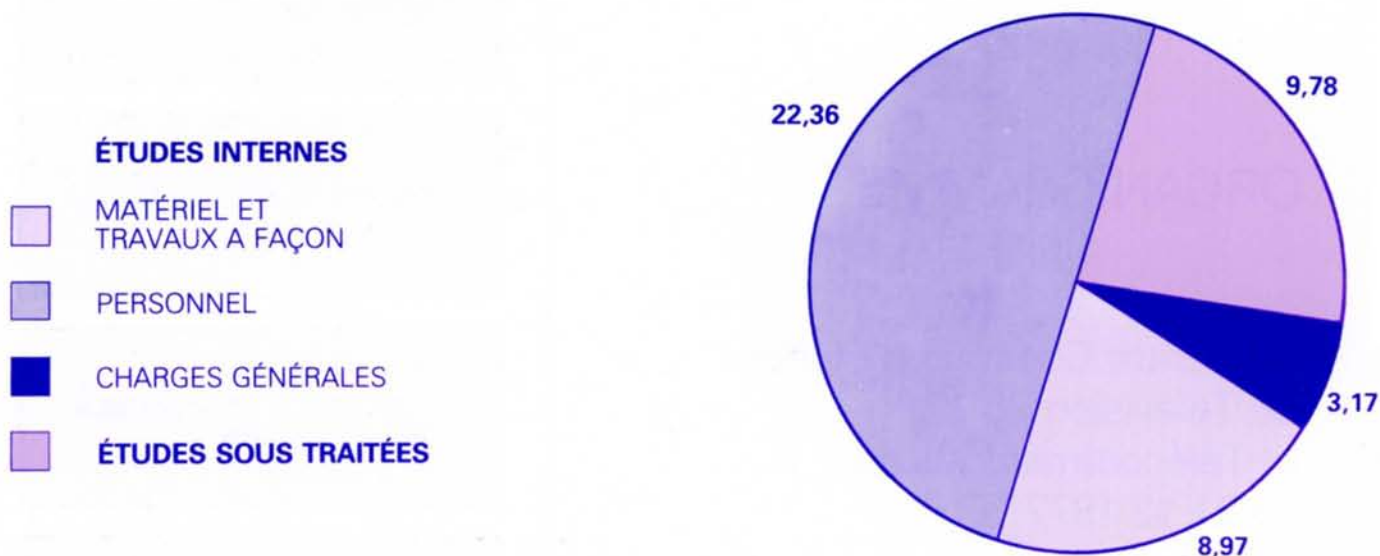
# ORGANIGRAMME

du Centre Commun d'Études  
de Télévision  
et Télécommunications  
au 31.12.1977



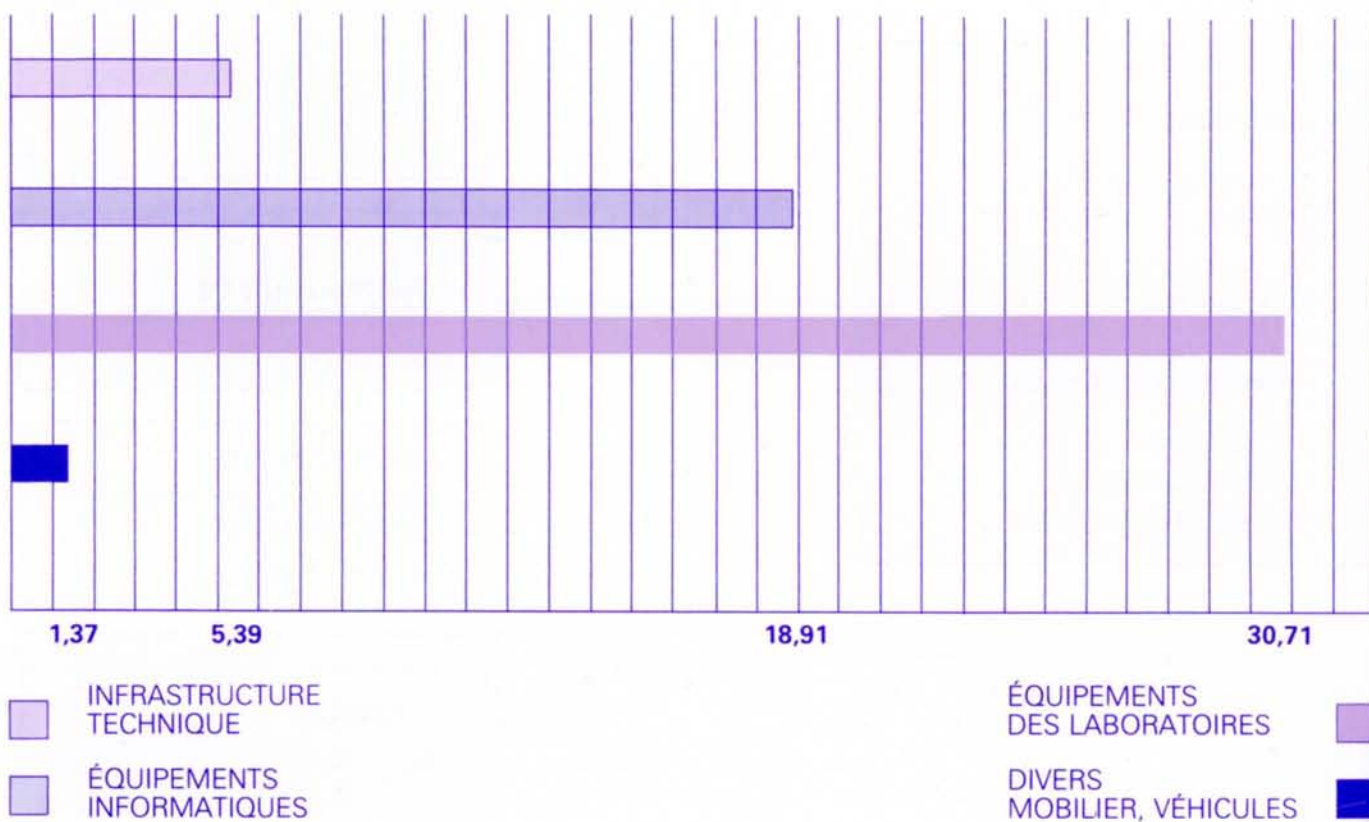
## DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT DU C.C.E.T.T. EN 1977

MILLIONS DE FRANCS HORS TAXES



## DÉPENSES D'INVESTISSEMENT DU C.C.E.T.T. (1972 à 1977)

MILLIONS DE FRANCS HORS TAXES (BÂTIMENT EXCLU)



## SITUATION DES EFFECTIFS AU 31.12.1977

DÉPARTEMENTS	ÉLECTRONICIENS				INFORMATIENS		ADMINISTRATIFS		DIVERS		TOTAL
	C.D.	C.T.	T.S.	A.T.	C.A.I.	Autres Pers.	C.A.D.	Autres Pers.	Dess.	Autres Pers.	
DIRECTION	5	—	—	—	—	—	—	4	—	1	10
C.A.L.	0	7	—	4	8	4	—	4	—	3	30
C.T.N.	4	8	11	4	—	—	—	1	—	1	29
D.T.C.	4	12	12	9	—	—	—	2	—	—	39
G.M.G.	1	3	1	6	—	—	4	15	3	12	45
R.S.I.	8	12	17	4	—	1	1	2	—	—	45
T.S.A.	5	7	13	8	—	—	—	1	—	1	35
S.T.I.	2	6	4	7	—	—	—	1	—	—	20
T.P.C.	4	1	—	—	1	—	—	—	—	—	6 (*)
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>259</b>
<b>1/1/77</b>	<b>32</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>266</b>

(\*) A ce chiffre, il convient d'ajouter 27 emplois non C.C.E.T.T. (emplois DAC-F)

## RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS DU CENTRE D'ÉTUDES DE TÉLÉVISION ET TÉLÉCOMMUNICATIONS EN 1977

	Activités	Téléinformatique	Distribution large bande	Nouveaux services	Télévision numérique
RÉSEAUX DE TRANSPORTS	Études de base	Commutation par paquets Raccordements Modems, Coupleurs et Concentrateurs Diffusion de données	Distribution de télévision en SHF Optimisation des réseaux à large bande Méthodes de mesure et d'essai des réseaux	Compatibilité services diffusés - services interactifs Codage de l'information graphique Terminaux et microprocesseurs Études de langages	Études de perception visuelle Optimisation du codage à débit réduit Utilisation des mémoires d'images en production Métrologie des senseurs solides
	Expériences, projets	Réseau REX 25 Interconnexion DATAPAC-RCP/REX 25 Projet ESOPE Projet SIMAD	Expérience de vidéo-transmission en AUVERGNE	Projet ANTIOPE Projet EPEOS Projet TITAN	Transmission numérique expérimentale RENNES-VENISE par satellite
	Actions de normalisation	C.C.I.T.T. C.E.P.T. I.S.O. A.F.N.O.R.	Commission Electrotechnique Internationale (C.E.I.) C.C.I.R. C.C.T. Syndicats F.N.I.E. (COTELDIS)	C.C.I.R. C.C.I.T.T. U.E.R. C.E.P.T. Syndicats F.N.I.E. (SCART)	C.C.I.R./C.M.T.T. C.C.I.T.T. U.E.R.
	Ingénierie de systèmes exploités	Assistance à la mise en place du réseau TRANSPAC	Assistance à la mise en place de réseaux d'antennes communautaires	Mise en place du service expérimental ANTIOPE - Bourse	Liaison à définir
SERVICES	Inventaire de quelques services	Courrier électronique Application au secrétariat	Services point à point sur réseaux câblés	Vidéotex Télédessin/Audiographie Messagerie de programmes Télécopie diffusée Diffusion sélective TV par brouillage	Réseaux de transmission banalisés et automatisés Augmentation de la capacité des réseaux existants Effets spéciaux nouveaux en production
	Évaluations technico-économiques	Impact de la tarification TRANSPAC sur les services	Amélioration des coûts de distribution	Impact socio-économique des nouveaux systèmes de communication	Comparaison des coûts des solutions numériques et analogiques

## GLOSSAIRE (Noms de code des projets, systèmes et équipements étudiés au C.C.E.T.T.).

**Antiope** : (Acquisition Numérique et Télévisualisation d'Images Organisées en Pages d'Ecriture)

Système de vidéotex diffusé permettant de diffuser sur des voies de télévision des informations alphanumériques organisées en pages et en magazines et, d'une manière générale des programmes formés de textes utilisables pour l'information, la distraction ou l'enseignement.

**Auvergne** :

Projet de distribution de programmes de télévision à destination de lieux publics ou d'institutions situés dans certaines villes d'Auvergne. Dans le cadre de cette première expérience de vidéotransmission organisée conjointement par la Direction Générale des Télécommunications, la Société Française de Production et T.D.F., le C.C.E.T.T. a participé à la mise en œuvre d'un système de brouillage (procédé DISCRET) pour garantir la confidentialité en diffusion et à la mise en place d'un réseau de distribution par câbles à CLERMONT-FERRAND.

**Didon** :

Système de Diffusion de Données Numériques par paquets compatible avec la diffusion du signal de télévision. Ce système est utilisable comme support de diffusion pour une large gamme de services : Vidéotex ANTIOPE, télémessagerie EPEOS, télécopie diffusée, etc...

**Discret** : (Dispositif de Cryptage pour Emission de Télévision)

Système de brouillage/débrouillage d'image respectant la structure générale du signal vidéo et utilisable pour la diffusion sélective d'un programme de télévision aux seuls récepteurs possédant une clé de débrouillage.

**Epeos** : (Enregistrement Programmé des Emission sur Ordre des Sources)

Système de messagerie de programmes consistant à offrir, par l'intermédiaire d'une voie de diffusion de données de type DIDON, la télécommande depuis une source d'émission de l'action d'enregistrement

par un équipement récepteur (magnétoscope à cassette par exemple) d'un programme télévisuel présélectionné.

**Esope** : (Equipeur Simulant les Outrages à la Procédure d'Echange)

Outil développé pour la réception du réseau TRANSPAC destiné à faire un test qualitatif des logiciels implantés dans les commutateurs du réseau et qui interviennent dans la gestion des communications, il peut simuler le comportement d'utilisateurs variés, ayant les modes de fonctionnement corrects ou non.

**Elios** : (Equipeur de Liaisons Inter Ordinateurs Symétriques)

Matériel et logiciel de liaison permettant le routage des travaux entre deux calculateurs IRIS 80 CII-HB à la demande des pupitreurs. Vitesse de transmission 2 Mb/s.

**Rex 25** : (Réseau expérimental X25)

Outil réalisé pour le compte de l'équipe projet TRANSPAC et destiné à une exploitation par la DTRN en vue de faciliter le raccordement futur des usagers du réseau TRANSPAC. Il leur fournit la possibilité de mettre au point sur un mini réseau d'accès identique à TRANSPAC les logiciels de raccordement en mode X25 et d'évaluer l'intérêt et les performances des services qu'ils envisagent.

**Simad** : (Simulateur d'Appels et de Données)

Outil destiné à la recette en charge du réseau TRANSPAC, ce système est constitué d'un ensemble de sources et de puits d'information connectables au réseau en mode X25 et permettant de produire extérieurement au réseau un trafic important et bien connu.

**Titan** : (Terminal Interactif de Télétexte à Appel par Numérotation)

Système de Vidéotex interactif compatible avec le système ANTIOPE permettant l'accès à des bases de données (informations générales, annuaires, etc...) et à des services interactifs (transactions, messages, enseignement) par le réseau téléphonique.

77

FIN

주의깊게 보아주셔서 감사합니다

MERCI DE VOTRE ATTENTION



**2, RUE DE LA MABILAIS / B.P. 1266 / 35013 RENNES CEDEX**