

CCETT

compte-rendu
d'activité
1978

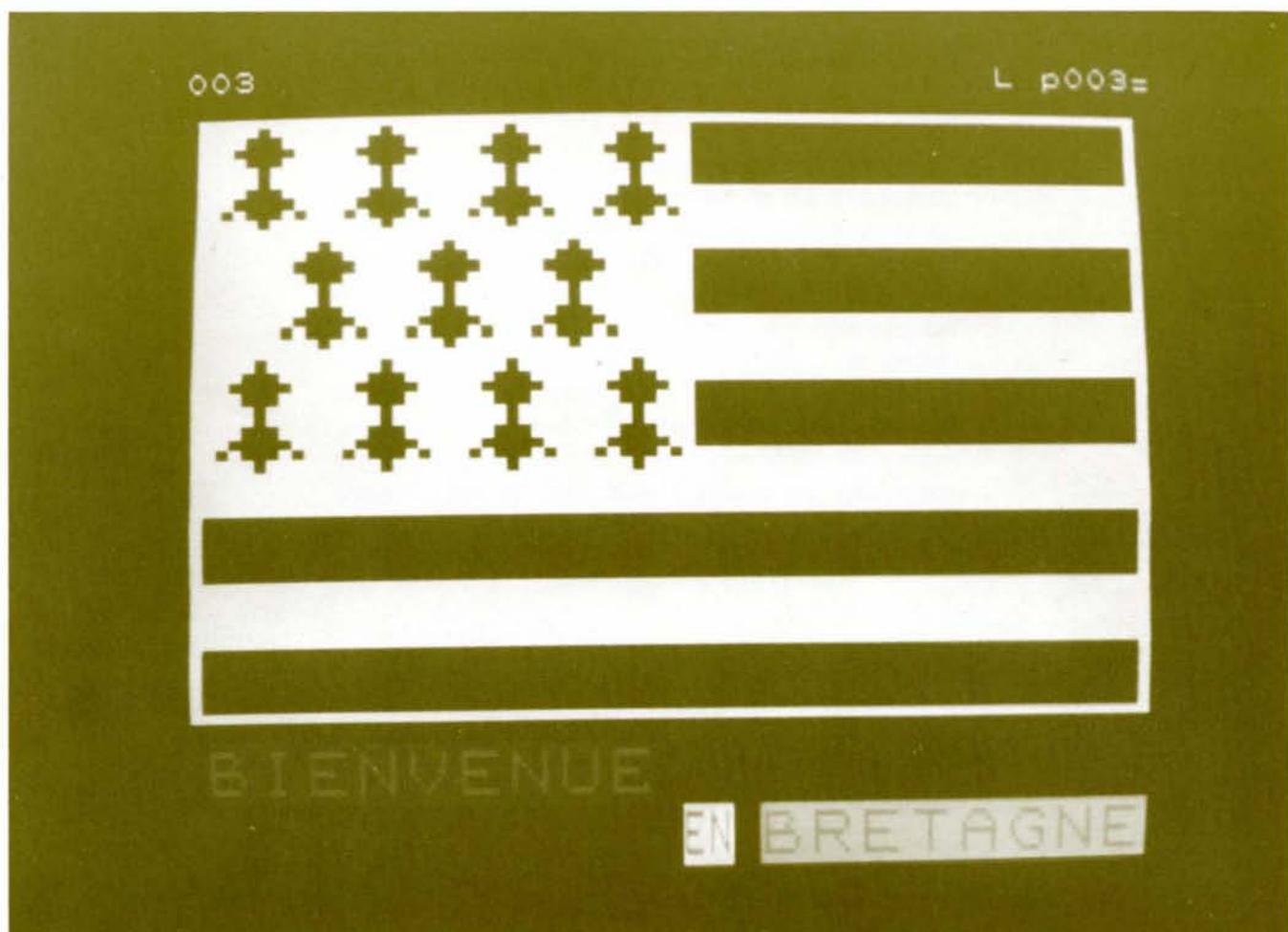


Image « Antiopé » sur un téléviseur

CENTRE COMMUN D'ÉTUDES DE TÉLÉVISION ET DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

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 techniques 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 de la SOFRATEV

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. Maurice BERNARD
Directeur du Centre National d'Etudes
des Télécommunications

M. Alain FAUVET
Directeur des Etudes à l'Ecole Nationale
Supérieure des Télécommunications

M. Jean SYROTA
Directeur des Affaires Industrielles
et Internationales

LES ACTIVITÉS DU CCETT EN 1978

En 1978 les travaux de recherche du Centre sont restés fortement concentrés dans les quatre domaines qui recouvrent les missions fondamentales des laboratoires : la numérisation du signal audiovisuel, la distribution de signaux à large bande, les nouveaux services et les réseaux de transport de données. L'examen des développements passés a mis en lumière de nombreuses interactions entre ces domaines d'activité confirmant l'intérêt des confrontations d'idées qui se réalisent naturellement au sein des équipes mixtes PTT-TDF du centre et la richesse des développements potentiels dans chacun de ces domaines tant dans les applications « professionnelles » que dans les applications « grand public ». Mais l'activité du CCETT ne peut être illustrée uniquement par les résultats obtenus à l'intérieur des laboratoires, si variés et si satisfaisants soient-ils. Elle se concrétise aussi par les résultats obtenus vis-à-vis de l'extérieur : normes acceptées, licences demandées, brevets déposés, qui portent en eux-même un jugement de valeur dont l'objectivité ne saurait être contestée. A ce titre l'ouverture du réseau TRANSPAC, le lancement du service de VIDEOTEX « TELETEL » à VELIZY, de l'opération d'annuaire électronique, l'accession aux expérimentations sur OTS, la prise en compte du programme de télévision numérique en action prioritaire par le groupe permanent de l'audiovisuel professionnel de la DIELI, confirment la valeur substantielle des travaux menés au CCETT dans le passé et plus particulièrement en 1978.

Les résultats du CCETT peuvent donc être appréciés de façon différenciée selon leur niveau de transfert vers l'extérieur.

Si l'on se place d'abord au niveau des laboratoires du centre, on retiendra en premier lieu que l'année

1978 a été marquée par l'acquisition de compétences nouvelles et originales dans des disciplines d'importance fondamentale pour la poursuite des actions du centre : aussi bien dans le domaine de la réception des images, que dans celui des protocoles ou des algorithmes de chiffrement : on peut en effet considérer que les résultats obtenus, bien que ne présentant à l'heure actuelle aucun caractère spectaculaire, seront riches d'applications dans le futur et conditionneront le développement de services intégrés plus complets et de plus hautes performances.

En ce qui concerne les résultats les plus tangibles obtenus en 1978 on notera tout particulièrement les opérations suivantes :

- dans le domaine de la **numérisation du signal audiovisuel**, les actions concernant la réalisation de « codecs » à 34 Mbit/s, pratiquement terminées en 1978 ont été prolongées par la réalisation parallèle de systèmes de multiplexage et de modulation 70 Mbit/s pour la transmission de 2 canaux de télévision numérique dans la bande HF allouée à un canal de télévision analogique.
- Dans le cadre des études d'application des techniques numériques à la production de télévision la mise au point d'un réducteur de bruit, d'un mélangeur et d'un dispositif à effet zoom a été réalisée parallèlement à l'étude de faisabilité d'un système numérique d'enregistrement à 100 Mbit/s : on voit ainsi apparaître la possibilité de concevoir des cellules de post-production entièrement numériques assemblant ces divers sous-ensembles.

- dans le domaine de la **distribution des signaux à large bande** le CCETT a participé au lancement de l'industrialisation d'un faisceau hertzien multivoie en coordination avec la région Centre Est de TDF. Une étude simultanée des conditions de propagation sur des trajets terrestres et spatiaux dans la gamme des ondes centimétriques a été effectuée en utilisant un émetteur installé à SAINT-PERN en liaison avec le satellite OTS. Des essais de transmission de télévision point à point avec commutation ont eu lieu sur le réseau de télédistribution de RENNES.

- dans le domaine des **nouveaux services**, tout en contribuant au lancement d'opérations pilotes (VELIZY, ANNUAIRE ELECTRONIQUE, présentation des résultats des élections législatives...) le CCETT a défini et réalisé des outils actuellement utilisés pour les besoins de la promotion : terminaux, concentrateurs spécialisés, sources de composition...

Dans une perspective à plus long terme, l'étude des caractéristiques générales des services a été entreprise ou poursuivie, dans le cadre de projets internes (réseau de sources VIDEOTEX), du suivi d'opérations industrielles (constitution d'un banc complet d'évaluation des terminaux pour les télécopieurs de grande diffusion), ou d'actions conjointes avec les utilisateurs (introduction de l'audiographie dans le cadre de la mise en place des systèmes de téléconférence).

- dans le domaine des **réseaux de transport de données**, 1978 apparaît comme une année charnière avec la fin des activités liées à la recette du réseau TRANSPAC et le début d'essais intensifs du système de diffusion de données DIDON tant sur le plan national qu'international. A côté de ces activités traditionnelles, de nouvelles orientations ont été définies dans le domaine du contrôle des accès, des commutateurs de paquets à haut débit, de l'interconnexion entre réseaux de données et satellites et de l'interconnexion entre réseaux à transmission par paquets (Nœud de Transit International). Ces activités devraient conduire à des développements importants dans le futur.

Si l'on examine maintenant les activités du CCETT tournées vers l'extérieur, l'année 1978 peut être considérée comme une année de consolidation des positions défendues pour le compte de TDF et de l'Administration des Télécommunications marquée par de nombreux progrès :

En matière de normalisation d'abord, si aucun avis nouveau n'a été adopté par les instances de normalisation, il apparaît que toutes les solutions préconisées par le CCETT progressent, que ce soit dans le domaine du codage numérique de la télévision (codage des composantes), du VIDEOTEX (normes de transmission et de visualisation) ou de la télécopie (définition d'appareils du Groupe 4). Les importantes réunions qui se sont tenues à RENNES permettent d'envisager l'établissement d'un consensus européen dans le domaine du VIDEOTEX. Une collaboration active a été instaurée sur ce sujet avec l'Administration allemande des Télécommunications ainsi que sur la télécopie.

La promotion des résultats d'études du Centre est restée un souci permanent et a constitué une charge de travail importante. La mise en place de structures spécialisées au sein de chacune des maisons mères devrait soulager dans le futur les équipes qui ont assuré en 1978 des démonstrations de matériels dans le cadre de plusieurs expositions (MUNICH, WASHINGTON, MOSCOU) et participé à des campagnes de mesures avec des partenaires étrangers, notamment dans le domaine du VIDEO-TEX diffusé.

Enfin nombre de réalisations du centre ont débouché sur des actions de caractère industriel. La commercialisation des produits ESOPE X 25 et TE 92, (outils d'évaluation des réseaux à commutation par paquets), les perspectives de développement de matériels de télévision numérique, l'industrialisation des terminaux de VIDEOTEX conçus au CCETT, les nombreux brevets déposés témoignent de l'intérêt pratique des travaux du centre et de leur valeur dans la perspective d'un développement de nouveaux moyens de communication associant le son et l'image.

Il est clair que les résultats mentionnés ne résultent pas uniquement des travaux effectués en 1978 mais pour la plupart de la poursuite d'actions cohérentes et coordonnées entamées depuis plusieurs années, pour traiter de front les aspects de recherche interne, et de développement et les travaux de normalisation et de promotion. L'aboutissement de certaines actions, notamment l'ouverture du réseau TRANSPAC, conduit à envisager de nouvelles directions de recherche. Parmi les études prospectives envisagées les problèmes de distribution sur fibre optique, d'interfonctionnement des services et de conception des terminaux susceptibles de présenter des modes variés de présentation des informations peuvent être cités comme axes prioritaires de nouveaux développements visant à définir dans les années futures des services aux caractéristiques plus larges et mieux adaptés aux besoins des usagers.

les réalisations
du c.c.e.t.t.
en 1978

NUMÉRISATION DES IMAGES

Etudes psychovisuelles et subjectives

L'activité de l'équipe d'évaluation subjective de la qualité est restée très importante durant toute l'année, à tel point qu'une deuxième salle de visionnage essentiellement destinée aux tests de détection a été équipée. L'existence d'un laboratoire et d'une équipe de travail unique par lesquels passent toutes les évaluations de qualité d'image, quel que soit le département où les équipements sont réalisés, assure l'homogénéité des résultats et la cohérence de leur interprétation.

Dans le domaine psychovisuel, on a continué la modélisation de l'inhomogénéité de la rétine et du filtre fovéal et achevé les mesures nécessaires. D'autre part, la définition des fonctions de masquage bidimensionnelles constitue la suite logique de l'étude du flottement de contour en codage différentiel.

Un travail important a commencé dans le domaine de l'évaluation de la qualité des images alphanumériques et graphiques utilisées dans les nouveaux services audiovisuels. On s'est tourné vers des études à moyen terme dont les résultats ne pourront être pris en compte que dans la réalisation des terminaux des générations à venir. Elles ont débuté

selon quatre axes essentiels : étude de la couleur (contraste coloré, brillance), étude des caractères (à partir de formes simples), méthodes d'évaluation de la qualité subjective spécifiques à ce type d'images, typographie et mise en page.

Système de transmission numérique de télévision à 34 Mbit/s

La réalisation d'un système de transmission numérique d'un programme de télévision à 34 Mbit/s (image et voies sons), a occupé les spécialistes de multiplexage, de codage de l'image et de codage du son.

Le projet a débuté par une réflexion sur la structure du multiplex afin de faciliter son exploitation. On a retenu le multiplexage plésiochrone, dans une trame de longueur fixe, d'un train binaire représentant les informations d'image avec la redondance destinée à leur protection contre les erreurs et d'un train à 2,048 Mbits/s destiné à véhiculer les sons et des données.

Le codage de l'image adopte la norme d'échantillonnage des composantes du signal de télévision proposée par le CCETT et connue sous le nom de «2 + 1 + 1».

Pour choisir le codage du signal de luminance on s'est appuyé sur les études déjà faites : optimisation psychovisuelle du système de codage différentiel à 4 bits par échantillon et optimisation du système de codage par transformation de SLANT-HADAMARD. A débit égal le gain en qualité amené par ce dernier n'a pas été jugé suffisant pour compenser sa complexité un peu supérieure et le codage différentiel a été choisi pour cette première réalisation. Il reste à poursuivre la comparaison en ce qui concerne la sensibilité au bruit de source et aux erreurs de transmission.

La réduction de débit des signaux de différence de couleur s'appuie essentiellement sur la réduction des paramètres d'échantillonnage (en horizontal, vertical et temporel) et sur l'utilisation d'un codage différentiel simple à 4 bits par échantillon. La qualité obtenue semble encore un peu insuffisante surtout à cause de l'échantillonnage spatial.

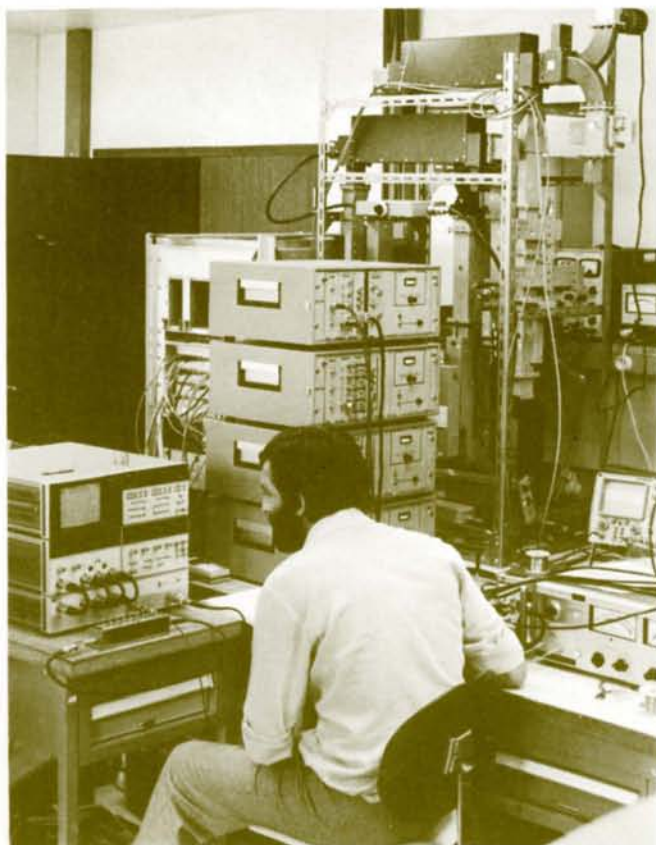


Codeur à 34 Mbit/s

On a également étudié l'insertion d'une voie son de haute qualité, codée selon le procédé de codage quasi instantané à 10 bits par échantillon, dans 6 intervalles de temps de la trame à 2048 Mbits/s (soit 384 kbits/s).

Transmission numérique

Les études de modulation à 52 Mbits/s ont fait place à des études de modulation à 70 Mbits/s dans le plan de fréquence de TDF et avec les équipements du réseau TDF. La modulation choisie est du type MDP8 (Modulation par Déplacement de Phase à 8 états) ; la démodulation est cohérente. Les nombreuses mesures faites sur un faisceau hertzien installé dans le laboratoire et sur le réseau, alliées à des études en simulation, permettent d'envisager avec optimisme les résultats de ces expériences.



Transmission numérique à 70 Mbit/s sur faisceau hertzien

L'intérêt essentiel des études de transmission à 70 Mbits/s étant de permettre de doubler la capacité du réseau, on a proposé des expériences en vraie grandeur en réalisant un multiplexeur démultiplexeur de deux programmes à 34 Mbit/s. Le principe de multiplexage plesiochrone a été retenu.

La définition de la stratégie de protection contre les erreurs, dans la conception des systèmes de codage, et la surveillance de la qualité de la voie de transmission en cours d'exploitation nécessitent la connaissance approfondie de la façon dont se produisent les erreurs sur divers supports (satellites, câbles, faisceau hertzien, fibre optique) et de leur corrélation avec les accidents analogiques qui se produisent sur la voie. Pour commencer cette étude de longue haleine, on a réalisé un générateur de séquences et un système d'enregistrement des « événements » qui se sont produits sur la voie.

Studio numérique

La puissance et l'efficacité de l'application des techniques numériques à la production des images ne cessent de se confirmer, notamment au niveau

international. Les progrès en matière de normalisation autorisent à étendre la ligne d'équipements utilisant les normes définies par le CCETT. On dispose maintenant d'un premier exemplaire de système d'acquisition des signaux numériques. La mise en place de cette distribution dans les laboratoires du CCETT est commencée (câbles).

Les travaux sur les équipements de manipulation d'image, par exemple : mélangeur et grille, dont les éléments existent depuis 1977 se poursuivent et bénéficient d'une modernisation de la technologie et, surtout, d'une prise en charge de plus en plus importante par des microprocesseurs. La gestion des commandes, du pupitre, notamment s'en trouve simplifiée; la puissance du système est fortement accrue par des possibilités de mémorisation largement extensibles. Les éléments de microinformatique nécessaires ont été définis et sont en cours de réalisation.

Grâce à la mémoire d'une image en couleur en composantes séparées, un dispositif de réduction de visibilité du bruit sur les images de télévision a été construit. Il constitue l'aboutissement de travaux effectués antérieurement à échelle réduite et en noir et blanc seulement. Il a été essayé avec succès sur des programmes réels et doit faire l'objet d'une industrialisation.

Parallèlement, l'évaluation systématique des systèmes à mémoires d'images se poursuit. L'activité propre des laboratoires a permis de développer des maquettes de dispositif de changement de format (zoom) dont la mise au point se poursuit, tandis que d'autres applications (synchroniseur, effets spéciaux divers) faisaient l'objet d'actions industrielles extérieures pilotées par le CCETT.



Système d'acquisition restitution de signaux vidéo

L'enregistrement, point clé de la numérisation de la production a abordé, en 1978, une nouvelle phase. L'évaluation des différentes contraintes pesant sur l'optimisation de l'enregistrement de la télévision numérique sur bande magnétique, et les progrès réalisés dans le domaine des normes ont permis de dimensionner complètement le futur magnétoscope numérique. Les laboratoires du CCETT se concentrent sur les questions de lutte contre les erreurs dues au support d'enregistrement magnétique, domaine dans lequel les résultats théoriques intéressants ont été obtenus; des maquettes d'évaluation de l'efficacité subjective de systèmes de protection contre les erreurs ont été construites et leur mise en œuvre commencée. En même temps, des études de différents procédés de modulation pour l'enregistrement ont conduit à conclure à la supériorité de la modulation binaire directe.

Senseurs solides

Les moyens de mesure automatisés mis en place pour l'essentiel en 1977 ont été exploités avec un certain nombre de photosenseurs mono et bidimensionnels du commerce, dont on sait maintenant caractériser les performances spatiales et spectrales ainsi que les défauts. Corrélativement, on a simulé des senseurs solides et évalué par essais subjectifs la relation entre certains paramètres comme le nombre de photoéléments et la qualité de l'image. Les exigences de la télévision professionnelle excèdent encore nettement les possibilités des senseurs actuels qui sont cependant utilisables pour les applications moins ambitieuses.

En outre, des dispositifs de même technologie (transfert de charge), non photosensibles, ont été essayés pour des applications de traitement de signaux d'image. Un filtre passe-bas a été réalisé et l'étude d'un correcteur de contour bidimensionnel a été amorcée.

DISTRIBUTION DE LA TÉLÉVISION

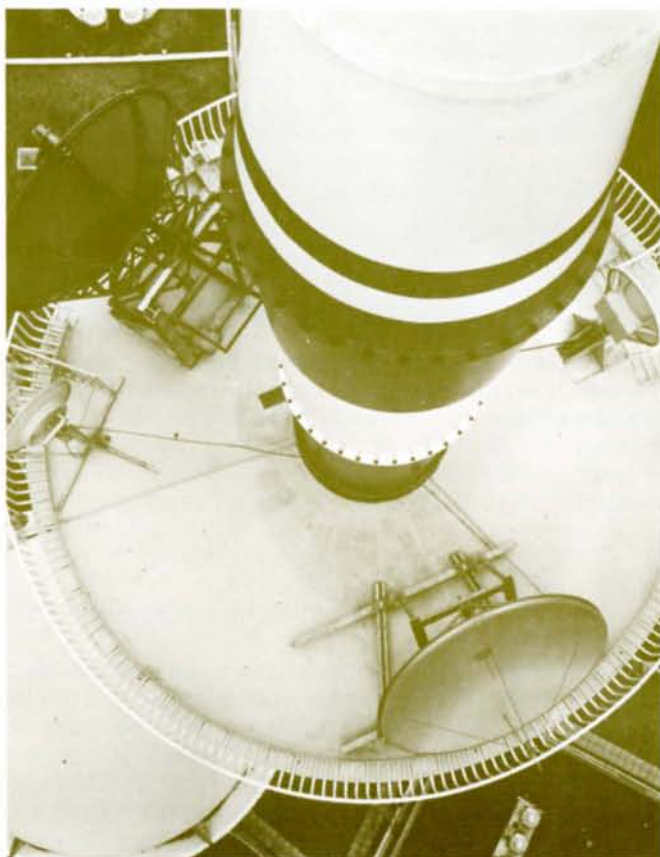
Système Hertzien à 12 GHz :

La bande de fréquence SHF réservée à la diffusion directe par satellite a été planifiée en 1977 pour un service de télévision en modulation de fréquence.

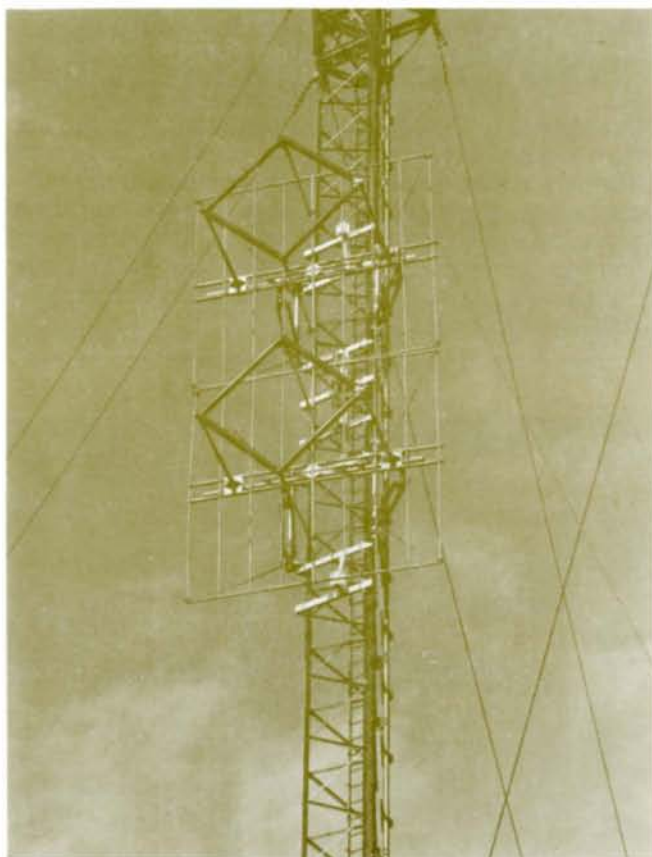
Après la mise au point d'équipements de réception appropriés à la réception communautaire, les études ont porté sur les techniques numériques compatibles avec le service normal de diffusion directe de télévision : les diffusions de données DIDON a plein canal, à 6,2 Mbit/s, diffusion numérique à 16 Mbit/s et diffusion multiplex numérique - analogi-

que. A cette occasion, une étude plus générale des propriétés des modulations numériques a été entreprise portant essentiellement sur les modulations par déplacement de phase ou de fréquence à enveloppe constante.

Après la mise sur orbite du satellite OTS, l'étude coordonnée des statistiques de propagation terrestre et entre satellite et terre a été engagée. Un dispositif d'acquisition, d'enregistrement et de traitement de données a été adapté à cet effet au récepteur OTS ainsi qu'à la liaison terrestre issue de l'émetteur 12 GHz de St-Pern.



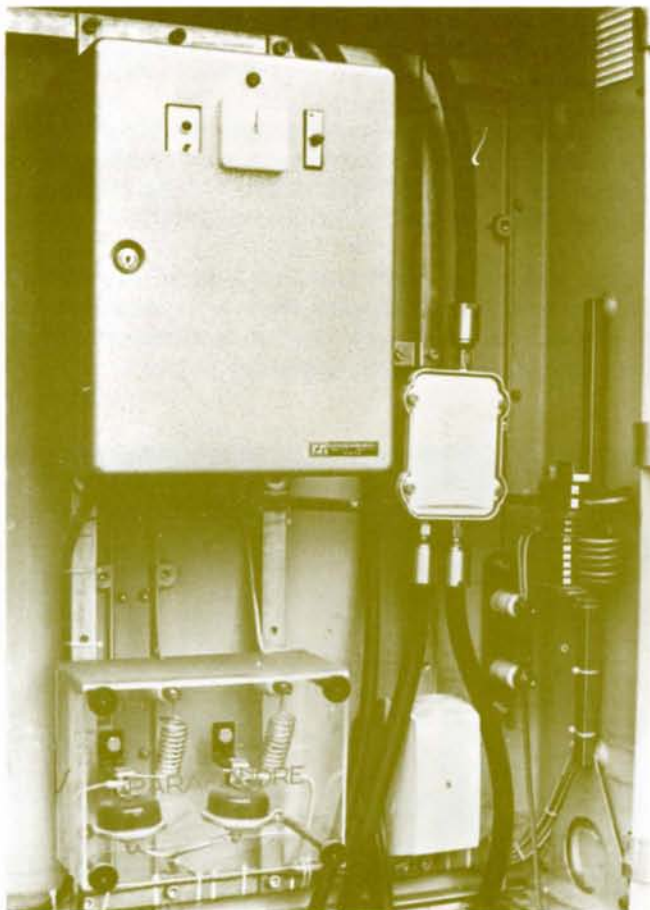
*Antennes sur la plateforme du CCETT
l'antenne à 12 GHz est en bas à droite*



Installation de Saint-Pern

Transmission de télévision Sur réseaux de câbles

Les études dans ce domaine ont pour objet la transmission d'un multiplex en fréquence sur fibre optique. Il s'agit d'un nouveau programme lancé à partir de l'expérience acquise sur câble coaxial et destiné à évoluer rapidement vers la transmission numérique.



Armoire d'amplification et de télécommunication du réseau d'antenne communautaire d'Algrange (Région TDF Est)

Les premiers composants optiques rassemblés, les équipements d'émission — réception ont été essayés en transmission point à point sur une boucle de 5 km de câble coaxial dans le Réseau de Télé-distribution de RENNES.

Réseaux d'antennes communautaires :

L'activité de ce secteur s'est maintenue à un haut niveau à la suite de la parution en septembre 1977 du décret réglementant les réseaux communautaires de radiodiffusion - télévision.

Le CCETT a contribué de façon importante à la rédaction, par TDF d'un dossier constitué de spécifications techniques des matériels, de règles de pose et des cahiers de clauses techniques. Ce dossier sert aux appels d'offre de réseaux ainsi qu'à l'organisation d'une politique technique des matériels.

Comme les précédentes années, le soutien logistique apporté à TDF lors des essais des matériels, l'assistance à l'ingénierie et le contrôle des réseaux, voisine avec les activités d'études du département. Parmi celles-ci on citera :

- études de la distorsion de non-linéarité,
- études des équipements de tête de réseau pour le son en modulation de fréquence,
- mesures automatiques des matériels,
- optimisation des structures câblées.

Dans le domaine de l'étude de la distorsion de non-linéarité, il a été démontré que la transmodulation n'est pas le phénomène prédominant, sauf lorsque le nombre de canaux transmis est faible; la contribution des battements triples composites qui devient alors majoritaire, nécessite une spécification propre en plus de la spécification de transmodulation.

RÉSEAUX DE TÉLÉINFORMATIQUE

Nouveaux services en Téléinformatique

Les activités sur ce sujet se sont spécialisées par rapport aux études de fond de l'année précédente et se sont concrétisées par la réalisation de maquettes dans plusieurs domaines :

- Le contrôle des accès aux services, plus particulièrement aux services diffusés de type ANTIOPE, mettant en œuvre diverses techniques de chiffrement et l'utilisation de cartes électroniques d'accès « intelligentes ».
- Le transport de la parole sous forme numérique à débit aussi bas que possible et l'utilisation de nouvelles méthodes d'analyse et de synthèse pour adjoindre un commentaire aux pages de vidéotex, l'ensemble des informations son/image étant stocké sur les mêmes supports et véhiculés en même temps.
- La mise sur pied des divers éléments d'un réseau de sources de vidéotex : la source d'édition pour structurer un magazine une fois les pages faites
- La source de composition pour fabriquer les pages du magazine
- La source d'édition pour structurer un magazine une fois les pages faites
- La source de distribution pour expédier rapidement à un grand nombre d'abonnés les pages qu'ils demandent
- La source de diffusion pour alimenter en pages à émettre le système de diffusion hertzienne de données numérique DIDON
- Le point d'accès, pour concentrer le trafic des abonnés, susceptible d'apporter à ceux-ci un service de base, et doté de fonctions de taxation et de contrôle.

Réalisations et études liées à TRANSPAC

L'outil de contrôle et d'essais en charge des commutateurs TRANSPAC, baptisé SIMAD, a été ter-

miné et raccordé au commutateur de RENNES par trois lignes à 72 kbit/s et une campagne de mesures a commencé.

Le savoir faire acquis sur ce très gros projet a conduit à l'étude d'un commutateur de données, orienté vers les « paquets » mais si possible compatible avec la technique des « circuits », et ceci pour des débits de l'ordre de 100 Mbit/s.

Par ailleurs la réalisation, pour le compte de la Direction des Télécommunications du Réseau International, d'un Nœud de Transit International a été entreprise.

Il s'agit d'un équipement frontal de raccordement de TRANSPAC à différents réseaux étrangers et en particulier à TELENET (USA), DATAPAC (Canada), et EURONET (Communauté Européenne).

Cette réalisation n'est pas une maquette mais un équipement opérationnel dans lequel les problèmes de taxation et de sécurité de fonctionnement ont dû être traités au même titre que les autres.



Réseau de sources Vidéotex - Distribution

Diffusion de données

L'activité liée à l'exploitation d'une ressource de diffusion s'est répartie sur deux postes distincts mais liés :

- Premièrement DIDON système de diffusion de paquets de données numériques insérés dans le signal de télévision.

L'activité DIDON a porté sur quatre points fondamentaux :

- l'évolution de la norme, dans le sens d'une protection accrue contre les erreurs, principalement.
- la réception, avec particulièrement une extraction de plus en plus sûre des données hors du multiplex, avec des tests probatoires des maquettes fournies par divers constructeurs, dans l'optique d'une définition de circuits intégrés spécifiques.
- l'émission, domaine dans lequel le travail essentiel a été la conception et le lancement de la réalisation d'une nouvelle génération de matériels, sous la forme de coupleurs d'accès spécialisés, en entrée et en sortie, au réseau DIDON, basés sur l'emploi de microprocesseurs. Leur utilisation permettra d'une part une gestion plus précise de la ressource disponible et d'autre part, l'accès réparti et l'interconnexion avec d'autres réseaux de transmission de données (TRANSPAC, réseau téléphonique communauté).
- la mesure, avec d'un côté la conception et la fabrication d'outils spécialisés et de l'autre, l'organisation de campagnes de mesures, en France et à l'étranger, et l'exploitation des résultats.



Nœud de Transit International

- Deuxièmement le lancement d'une étude portant sur l'accès multiple, par répartition dans le temps, à une ressource de diffusion, satellite ou terrestre.

Il s'agit d'une part, de rédiger le cahier des charges d'un réseau AMRT à structure en étoile (le nœud étant un relai passif, soit satellite, soit à terre), capable de supporter des trafics téléinformatiques et audio-visuels, offrant des débits variés et différents types de connexion possible : point à point, multipoint, diffusion. D'autre part, une étude des services pouvant être offerte sur un tel réseau a été entreprise en utilisant du matériel DIDON existant adapté à la simulation des processus AMRT.

Transmission et distribution de données.

Deux types d'activité peuvent être notés dans ce domaine :

- des actions concernant les matériels et couvrant l'étude et le développement d'équipements variés :
 - concentrateurs de terminaux asynchrones basés sur l'utilisation de microprocesseurs MOS, servant plusieurs dizaines d'abonnés pour un débit global de 64 kbit/s
 - modems 75/1200 bit/s orientés vers les nouveaux services de type Télétel et devant répondre à des critères de coût minimum
 - boucle de raccordement sur ligne deux fils à 19200 bit/s
 - modems rapides destinés aux services du type télécopie ou vidéotex
- des actions concernant les protocoles et les procédures et qui ont consisté fondamentalement en la conception et la réalisation d'un matériel de test et mesure pour des usages variés :
 - conversion de protocoles (X25/multiligne par exemple)
 - étude du comportement du réseau téléphonique commuté vis-à-vis de diverses procédures de transmission, en particulier HDLC.
 - étude de nouvelles procédures de niveau «trame», soit pour évaluer expérimentalement des procédures proposées pour normalisation au CCITT par exemple, soit pour mettre au point de nouveaux types de procédures.

NOUVEAUX SERVICES AUDIOVISUELS

Audiographie

Ce système combine l'image et le son en utilisant différents supports de transmission. L'année 78 a vu l'arrivée à maturité de plusieurs études et grâce à un effort important, des terminaux sont maintenant en exploitation commerciale expérimentale.

Le codage des signaux pour la transmission par le réseau téléphonique commuté est passé à la phase de mise au point. Des terminaux traitant le signal ont été réalisés en vue de démonstrations de la transmission des graphiques à 200 bauds et les modems audiographiques insérant les données dans le signal de parole ont été construits. Divers points ont été examinés, comme l'amélioration des moyens de saisie par crayon lumineux, une nouvelle tablette graphique et l'enregistrement des signaux sur bande magnétique.

L'ensemble des études a été présenté à MUNICH au «MUNCHER KREIS». Cette manifestation a révélé combien l'intérêt pour ce nouveau service croît sur la place internationale.



Terminal pour audiographie sur le réseau téléphonique

Vidéotex

La norme ANTIOPE a évolué lentement au cours de l'année, s'affirmant et se précisant. Elle rencontre un soutien croissant tant dans la Radiodiffusion que dans les télécommunications. Il en résulte une charge importante des activités de normalisation internationales et de nombreuses démonstrations, dans plusieurs pays, appuient ces travaux. Même si certaines équipes des PTT et de TDF ont commencé à prendre une partie de celles-ci en charge, il a fallu au préalable une longue et difficile période de transfert de savoir faire, qui n'est d'ailleurs pas terminée.

L'espoir d'une rapide convergence entre la norme ANTIOPE et la norme britannique VIEWDATA pour le Vidéotex interactif demeure, en raison principalement de l'arbitrage de pays tels que la RFA et le CANADA. En radiodiffusion, les résultats obtenus dans le domaine de la protection contre les erreurs, répondent au seul argument technique réel des tenants des systèmes à format fixe, et ouvrent la voie à l'adoption du format variable pour d'autres pays.

En ce qui concerne les équipements, les industriels sont arrivés à l'intégration des circuits qui, introduits dans des maquettes d'évaluation ont conduit à des marchés de réalisation des premières séries de composants.

Une activité importante a été la spécification d'une maquette de référence ANTIOPE, consistant en un terminal surdimensionné devant servir de support à de nombreuses études ayant pour thème ANTIOPE dans les années à venir.

Des expérimentations directes en liaison avec l'étranger ont été lancées : en Hollande et en Suisse à des fins de comparaison entre CEEFAX et ANTIOPE d'une part ; aux Etats-Unis avec la chaîne de Télévision CBS d'autre part ; cette dernière série d'expériences a demandé la réalisation de deux terminaux et d'une source de donnée complète aux nouvelles normes.

Enfin, au premier service opérationnel ouvert en 1977 en France succèdent en 1978 l'ouverture du service météo et la préparation de services régionaux : l'exploitation, assurée par TDF, a pris largement le relais de l'étude.

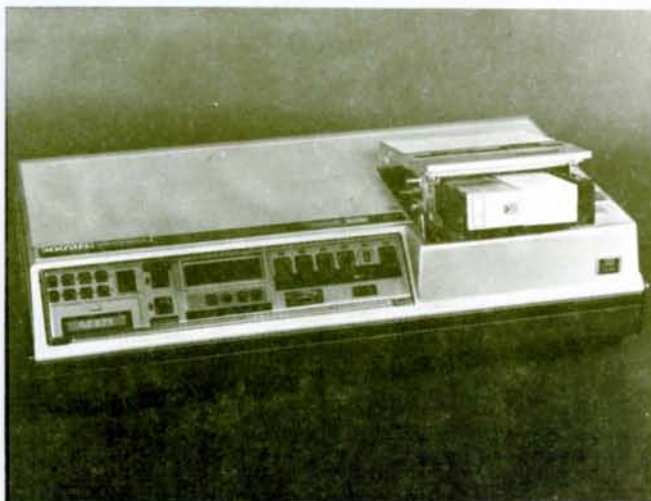
Vidéoservices

Les conclusions de l'expérience de télévision chiffrée réalisées en 1977 en Auvergne, ont conduit à la définition d'une nouvelle génération de chiffreur-déchiffreur, dont la réalisation industrielle a commencé. On a poursuivi l'étude du chiffrement du son associé au programme en étudiant une technique originale d'insertion du son dans le signal vidéo. Le traitement du signal, au niveau du chiffreur, est nettement plus élaboré que dans la version précédente.

Afin de mieux connaître les difficultés d'exploitation en vraie grandeur du système de messagerie de programme EPEOS, une source de données a été installée dans le Bloc Programme de TF 1, pendant que le laboratoire réétudiait une autre source beaucoup plus automatisée.

On a réalisé une nouvelle génération de décodeur, intégré à un magnétoscope à longue durée, et qui utilise un microprocesseur. On peut afficher en incrustation dans l'image, en mode ANTIOPE, l'indicatif de l'émission en cours.

Un travail de réflexion a été entamé sur la gestion des vidéothèques en raison de l'apparition des bandes d'enregistrement vidéo de longue durée.



Enregistreur de signaux de Télévision doté du dispositif EPEOS



Equipement de télécopie

Télécopie

Le suivi technique des Télécopieurs Grand Public est entré dans sa phase active nécessitant un effort soutenu sur deux plans : d'une part, le suivi en usine très prenant en raison du nombre important de contractants et de la nécessité de fournir à date fixe des éléments de tests ; d'autre part la préparation de la recette des matériels pour la fin de l'année, conduisant à la définition de méthodes de mesure et de contrôle.

L'étude d'un service de télécopie diffusée a été limitée au développement de machines sur le principe de maquettes mises au point l'année précédente.

L'accent a été mis sur les possibilités offertes par l'utilisation de télécopieur en mode alphanumérique. Considérant le télécopieur comme un périphérique particulier d'un terminal de vidéotex, une machine a été réalisée pour imprimer des pages de format A4 en provenance d'un équipement de traitement de texte. Les résultats obtenus ont été très encourageants, l'objectif à atteindre étant la lettre dactylographiée de qualité, présentant de multiples possibilités graphiques.

Des études nombreuses et diverses montrent l'importance attachée à la qualité de service.

GESTION ET MOYENS GÉNÉRAUX

Moyens administratifs

En début d'année 1978, les tâches administratives dévolues jusqu'alors au service achat, au magasin et au service de gestion ont été regroupées au sein d'un service unique, intitulé « Service de Gestion et Système d'Approvisionnement » (GSA) et, s'appuyant sur le système de base de données SOCRATE, les procédures de gestion de ce service ont été informatisées.

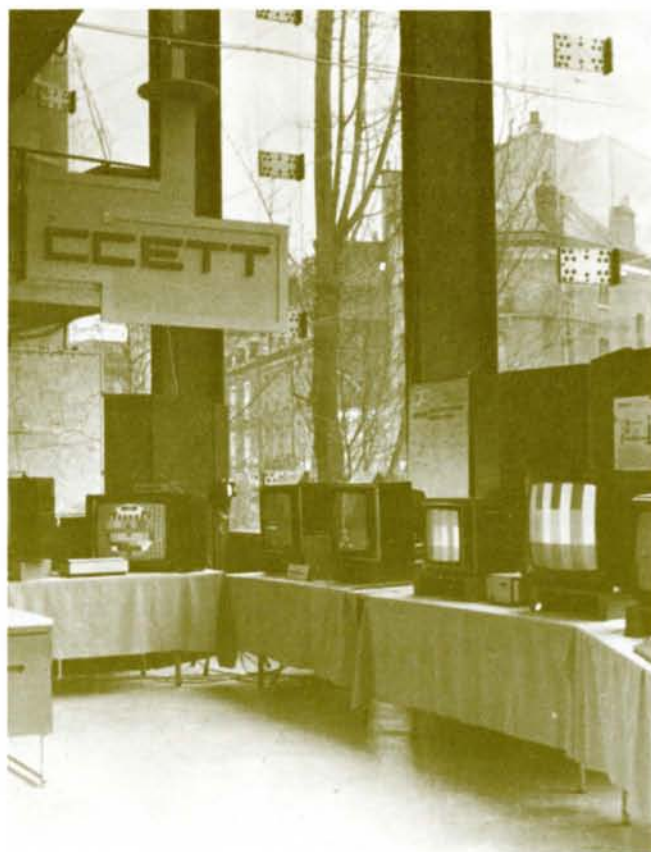
Le service du personnel a pour mission de gérer les personnels permanents du Centre, en liaison avec les services centraux concernés de TDF et du CNET, les personnels de renfort et intérimaires et les stagiaires. Il organise et coordonne par ailleurs les actions de formation générale et spécialisée (langues, mathématiques, informatique, etc...). Enfin, il gère le parc automobile commun, le téléphone, le télex, le courrier, les salles d'audioconférence et d'une façon générale, la surveillance et l'entretien des locaux.

Le service de la comptabilité TDF/CCETT procède au règlement des dépenses du Centre sur des crédits de TDF.

Enfin, le bureau des voyages est chargé d'organiser les missions des agents du Centre appelés à se déplacer soit en métropole, soit à l'Etranger.

Moyens techniques généraux

Ces moyens comprennent l'atelier de circuits imprimés, l'atelier de mécanique, le bureau de dessin, la bibliothèque technique, l'atelier de reprographie, le magasin d'approvisionnement. Le Département GMG assure par ailleurs les travaux de maintenance relatifs au bâtiment (distribution électrique, climatisation, énergie pour le calculateur). Le bureau de coordination technique est chargé du dépôt des brevets en collaboration avec des ingénieurs conseils et de la gestion du portefeuille des brevets. Il s'occupe également de l'organisation des visites au CCETT, des problèmes de publication et de documentation normative.



Stand de démonstration du CCETT à l'exposition de la Maison de la Culture de Rennes



Bureau de documentation sur les normes

CENTRE DE CALCUL

Amélioration des services offerts

Deux nouveaux équipements ont fait leur apparition cette année, une table traçante Benson permettant des tracés horizontaux «à plat» offrant une plus grande précision, et un équipement permettant d'utiliser des disquettes en «entrée-sortie» du calculateur IRIS 80 du Centre.

Dans le domaine du logiciel un analyseur de langage Fortran a été développé. Il effectue la recherche de variables à incrémenter dont on veut imposer la valeur de départ.

Par ailleurs il a été tenu compte des observations des utilisateurs pour modifier les produits développés au cours de ces dernières années.

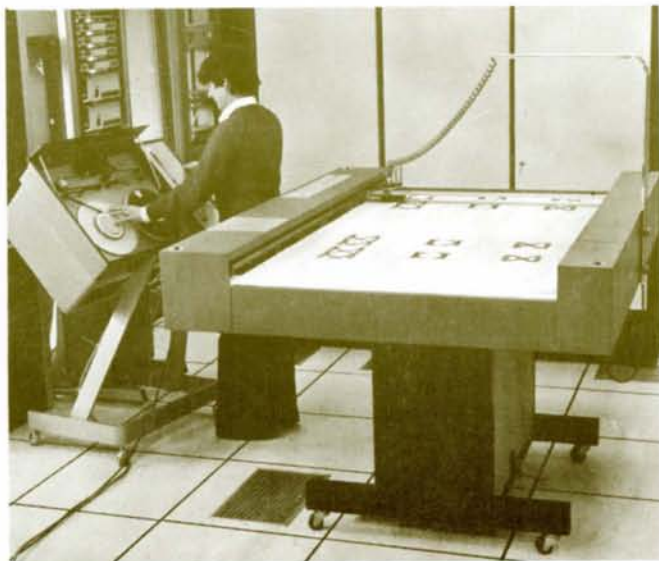


Table à tracer horizontale



Préparation de l'Annuaire

Réalisations

La création de bases de données vidéotex a nécessité la mise en place d'un programme de définition et de réalisation. Ce programme implanté dans un mini calculateur donne les moyens à un «rédacteur en chef» de composer tout ou partie d'un magazine.

La préparation de l'ANNUAIRE ÉLECTRONIQUE a nécessité les définitions d'un projet comportant du logiciel et du matériel. Un terminal grand public pour ce service a été élaboré et une réflexion a été conduite pour la rédaction du cahier des charges du système informatique tant sur le plan logiciel que matériel.

Dans le domaine de l'assistance scientifique on peut citer particulièrement :

- un ensemble de mesures sur l'effet et la protection des erreurs dans le domaine de la télécopie, des normes Antiope et du réseau téléphonique.
- calcul de filtres correcteurs de phases.
- études des performances d'un canal de transmission pour une modulation par limiteur-discriminateur.
- quantification optimale d'un signal d'image pour divers critères en vue d'essais subjectifs.

OPTION TÉLÉINFORMATIQUE DE L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Cette option, fondamentalement technique et orientée vers les réalisations de laboratoire qui occupent 70 % du temps des élèves, dure 6 mois au CCETT, précédés d'un stage préliminaire de trois mois.

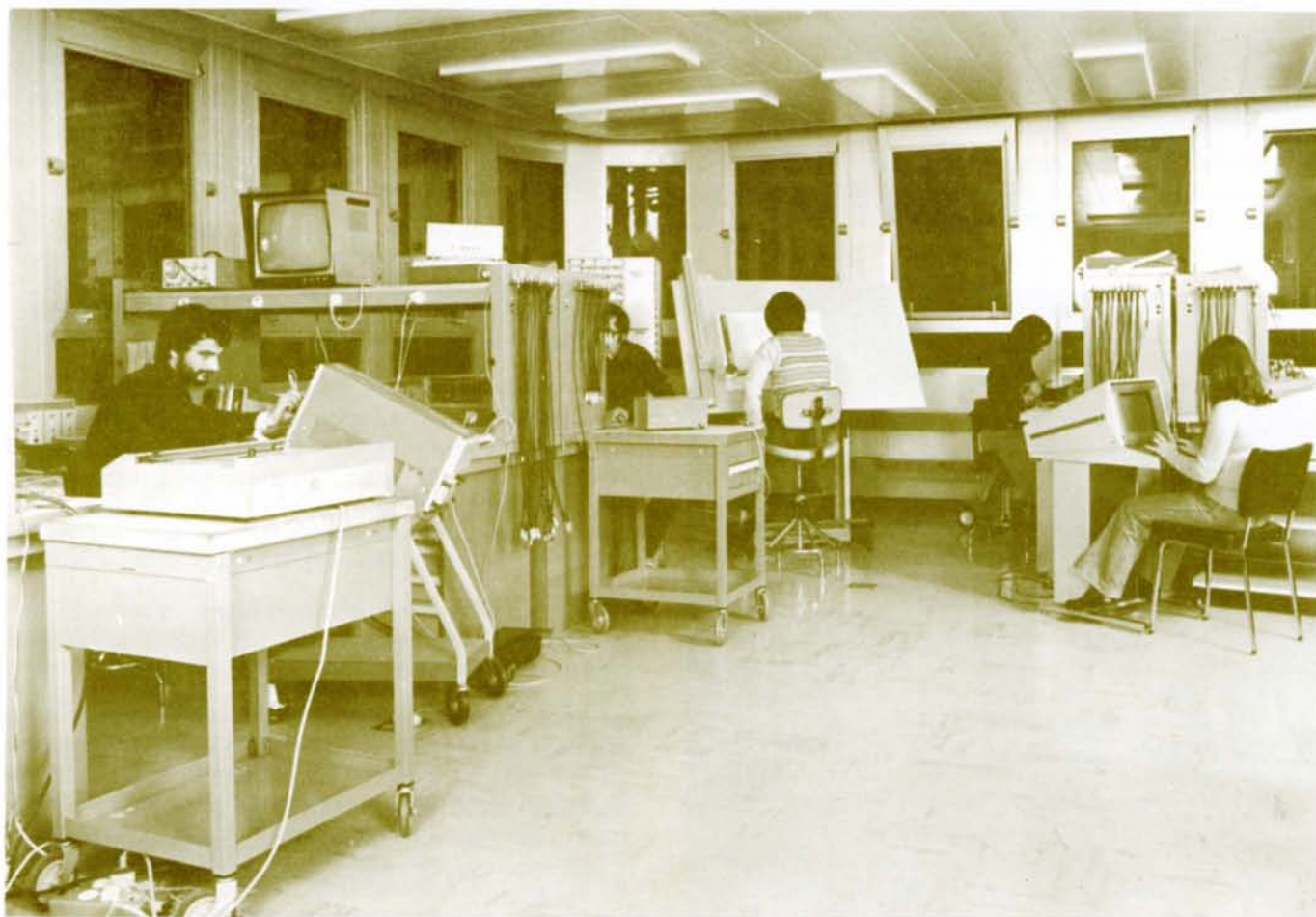
L'encadrement de 15 élèves a été assuré, avec 400 heures de conférences dispensées par une quarantaine de professeurs.

Douze sujets de projets ont été préparés et proposés aux étudiants, la plupart d'entre eux ayant abouti au but fixé de manière satisfaisante.

Les élèves qui ont suivi cette option ont ensuite été recrutés dans des entreprises ou par l'Administration à des postes demandant de solides compétences en téléinformatique.

Le groupe d'encadrement des laboratoires, pris à 90 % par le suivi des élèves, a néanmoins réussi à construire et tester un équipement très élaboré, destiné à être raccordé à un ordinateur pour lui conférer des possibilités étendues dans le domaine de la téléinformatique et servir de support approprié à un bon nombre de projets d'élèves. Les spécifications en avaient été conçues et la réalisation commencée l'année précédente par la même équipe.

Il est à noter que cette équipe, en place depuis le début de l'option en 1973, a été totalement renouvelée à la faveur du changement d'année scolaire.

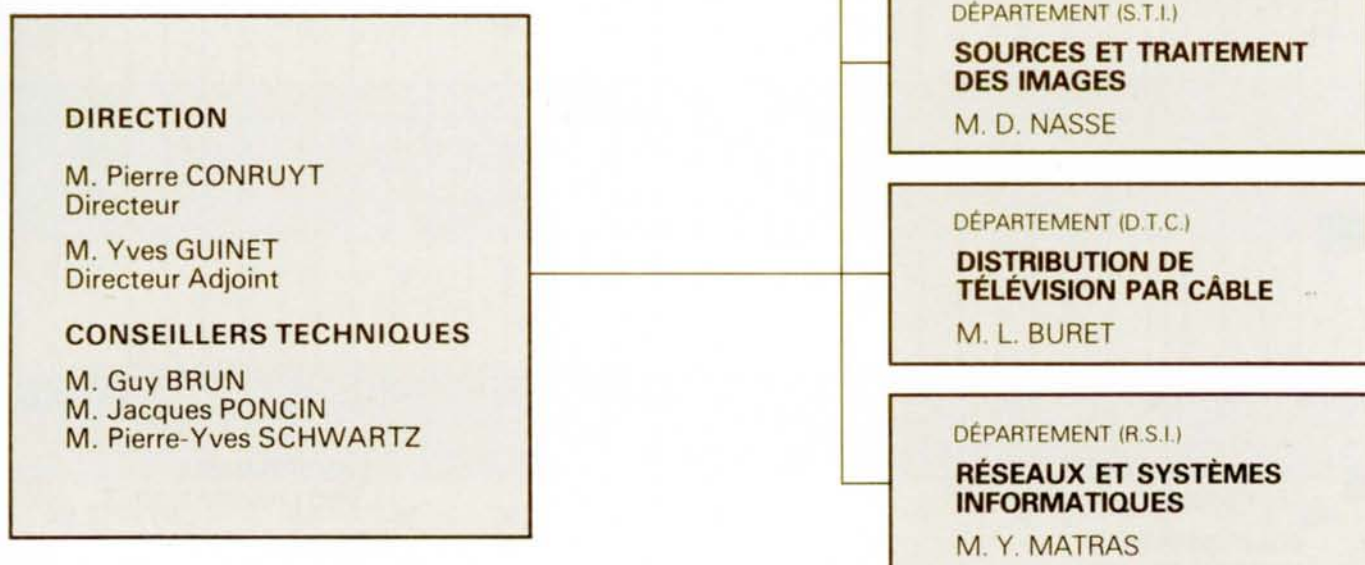


Une vue des laboratoires de l'option téléinformatique de l'ENST

tableaux
et
annexes

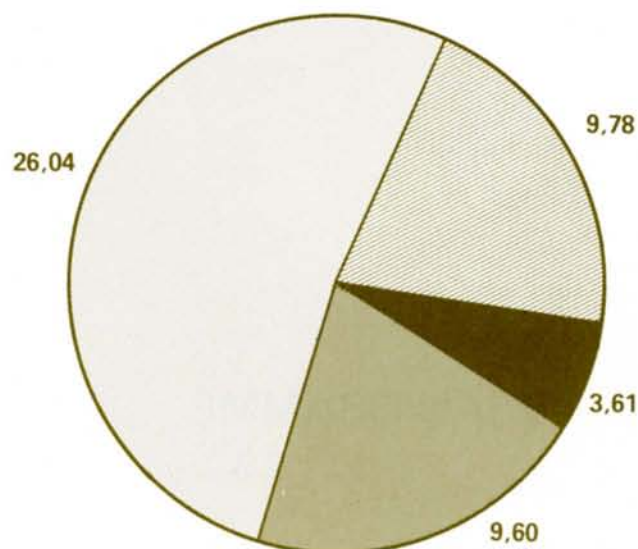
ORGANIGRAMME

du Centre Commun d'Études
de Télévision
et Télécommunications
au 31.12.1978



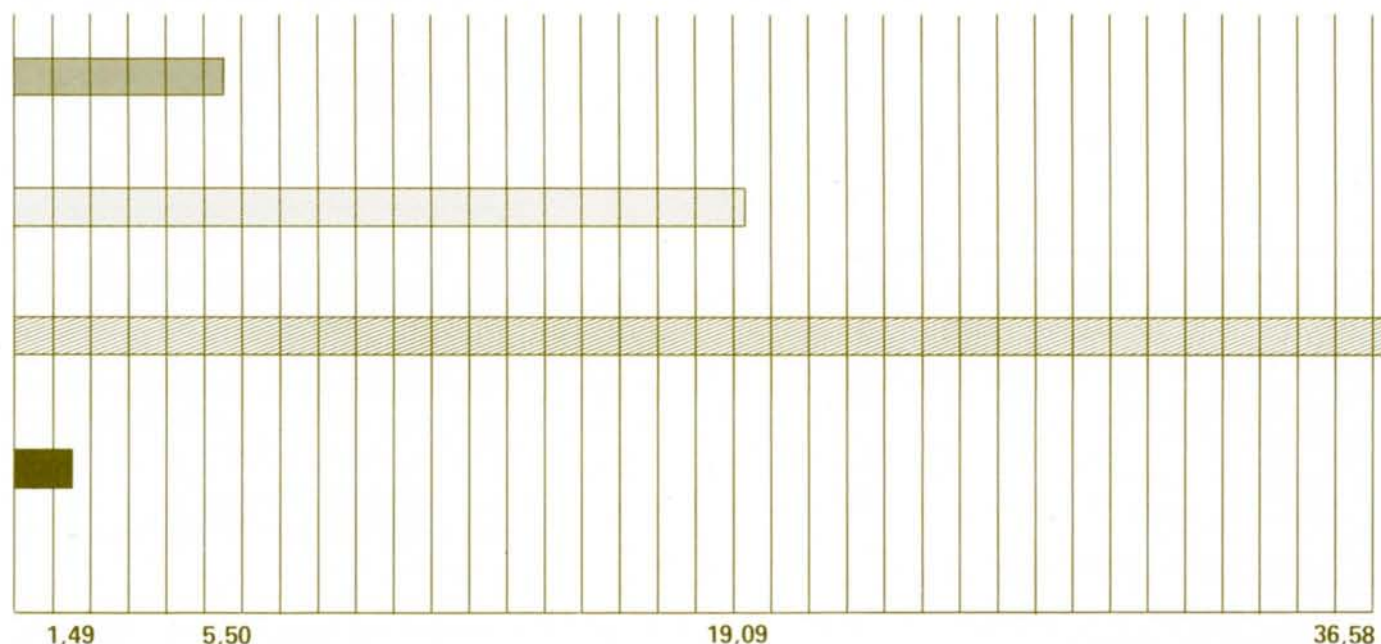
DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT DU C.C.E.T.T. EN 1978

MILLIONS DE FRANCS HORS TAXES



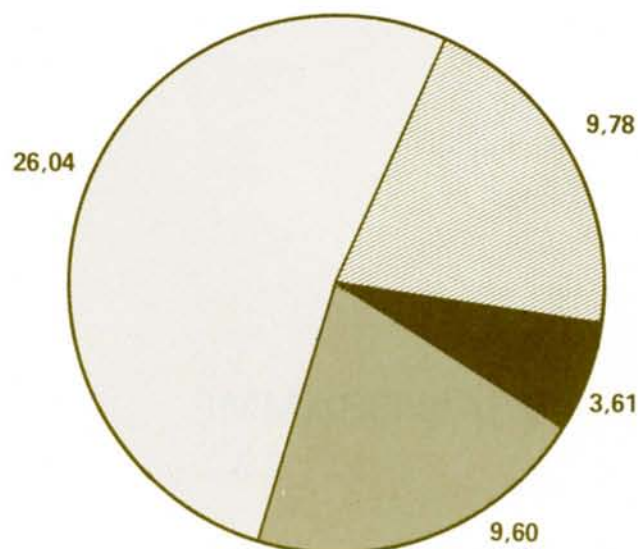
DÉPENSES D'INVESTISSEMENT DU C.C.E.T.T. (1972 à 1978)

MILLIONS DE FRANCS HORS TAXES (BÂTIMENT EXCLU)



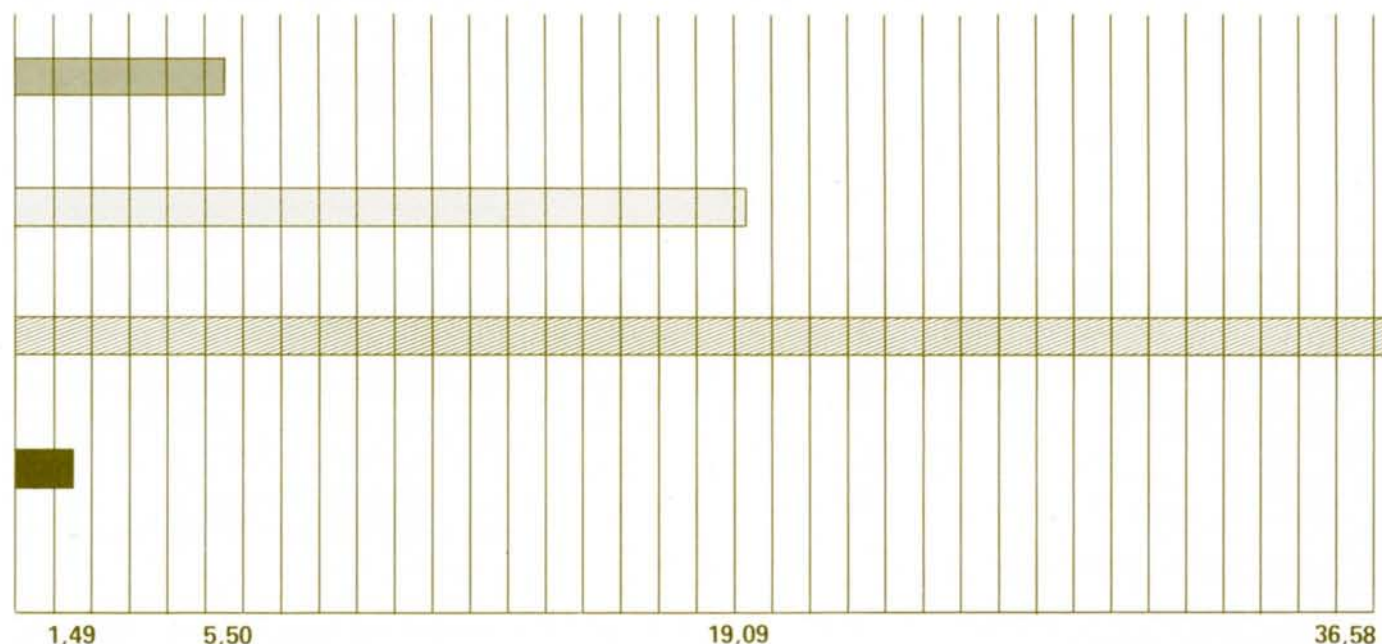
DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT DU C.C.E.T.T. EN 1978

MILLIONS DE FRANCS HORS TAXES



DÉPENSES D'INVESTISSEMENT DU C.C.E.T.T. (1972 à 1978)

MILLIONS DE FRANCS HORS TAXES (BÂTIMENT EXCLU)



SITUATION DES EFFECTIFS AU 31.12.1978

DÉPARTEMENTS	ELECTRONICIENS				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	9	4	—	4	—	3	31
C.T.N.	4	10	11	3	—	—	—	1	—	1	30
D.T.C.	4	10	11	9	—	—	—	2	—	—	36
G.M.G.	1	4	1	6	—	—	4	15	4	12	47
R.S.I.	9	12	17	5	1	1	1	2	—	—	48
T.S.A.	4	9	12	9	—	—	—	1	—	1	36
S.T.I.	2	6	3	7	—	—	—	1	—	—	19
TOTAL	29	58	55	43	10	5	5	30	4	18	257
au 1/1/78	33	56	58	42	9	5	5	30	3	18	259

RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS DU CENTRE D'ÉTUDES DE TÉLÉVISION ET TÉLÉCOMMUNICATIONS EN 1978

Activités	Téléinformatique	Distribution large bande	Nouveaux services	Télévision numérique
Etudes de base	Commutation par paquets Raccordements Modems, Coupleurs et Concentrateurs Diffusion de données Transmission par Satellite Garantie	Radiodiffusion par Satellite Distribution à large bande Diffusion numérique à 2 Mbit/s Méthodes de mesure et d'essai des réseaux	Services diffusés-services interactifs Codage de l'information graphique Terminals et microprocesseurs Etudes de langages Chiffrement des images	Etudes de perception visuelle Optimisation du codage à débit réduit Numérisation de la production Enregistrement numérique de la Télévision Métrologie des senseurs solides
Expériences, projets	Mars Projet SIMAD Sources de vidéotex Nœud de Transit International	Réception du Satellite OTS Faisceaux hertziens multiprogramme à 12 GHz	Projet ANTIOPE Projet EPEOS Projet TITAN	Codage et multiplexage à 34 Mbit/s Utilisation de mémoire d'image pour la réduction de bruit
Actions de normalisation	C.C.I.T.T. C.C.I.R. C.E.P.T. I.S.O. A.F.N.O.R. U.E.R.	Commission Electrotechnique International (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 FNIE (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	Services expérimentaux : - ANTIOPE Bourse - ANTIOPE Météo	Liaison expérimentale de transmissions à définir
Inventaire de quelques services	Courrier électronique Télex Vidéotex Télécopie	Transmission point à point de Télévision ou de données sur réseaux câblés	Vidéotex Télédessin/Audiographie Messagerie de programmes Télécopie diffusée Diffusion sélective TV par brouillage Annuaire	Réseaux de transmission banalisés et automatisés Augmentation de la capacité des réseaux existants Augmentations des possibilités du système de production
Evaluations technico-économiques	Impact de 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 :

Norme française de Vidéotex, expérimentée depuis 1976, exploitée depuis 1978, utilisée par TDF sur le réseau de diffusion de données (DIDON) et par les Télécommunications sur le réseau téléphonique commuté et le réseau Transpac.

Antiope-Bourse :

Nom du magazine, édité par la Chambre Syndicale des Agents de Change et diffusé à Paris et à Lyon par T.D.F. Utilise la norme ANTIOPE.

Antiope-Météo :

Nom du magazine, édité par la météorologie nationale et diffusé par T.D.F. sur le canal d'Antenne 2.

Didon : (Diffusion de Données).

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 Chiffage 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.

«2 + 1 + 1» :

Abréviation désignant une proposition de norme d'échantillonnage des composantes de luminance et de différence de couleur en Télévision dans laquelle le nombre de points par ligne en luminance est égal au double du nombre de points par ligne pour chacune des deux composantes de différence de couleur.

Epeos : (Enregistrement Programmé des Emissions 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.

Mars : (Module d'accès à un réseau Satellite).

Projet consistant à définir un système d'accès multiple, à répartition dans le temps, à une

ressource de diffusion, satellite ou terrestre. L'originalité du projet réside dans l'utilisation des techniques de transmission de données par paquets.

Télétext :

Service de communication des textes, permettant la réception de textes dactylographiés sous une forme et avec une présentation quasi identique à celui qui est émis par le terminal d'abonné qui en est l'origine. Son nom est choisi par référence au service télex. En effet, le Télétext est à l'origine conçu comme une amélioration du service télex sur le plan de la qualité du service. Il est prévu un certain degré de compatibilité avec le télex. Il peut ne pas exister d'original physique du document émis.

Télécopie :

(Egalement appelé facsimilé, bien que cette dénomination soit plutôt utilisée en langue Anglaise). Service de communication permettant la réception de textes ou de graphismes sous une forme et une présentation identiques à celles d'un original papier qui est analysé par le terminal d'émission par un procédé de lecture photographique point par point.

Télérel :

Nom du service étudié aux Télécommunications et utilisant la norme Antiope.

Titan :

Nom du prototype expérimental de Télérel. (Comme R.C.P. l'était pour TRANSPAC) implanté dans le centre de calcul du C.C.E.T.T., il permet actuellement les expérimentations techniques nécessaires à la définition de Télérel, ainsi que la promotion en France et à l'étranger, de la norme Antiope et du service Télérel.

Vidéotex :

Service de communication de textes, permettant de transmettre à un usager des pages de texte ou de graphismes, visualisées sur un écran ayant des propriétés identiques à celles d'un récepteur de télévision grand public (noir et blanc ou couleur).

On distingue :

- a) Le Vidéotex interactif, où les pages sont retirées sur demande de l'utilisateur à travers un réseau comme le réseau téléphonique, dans une base de données reliée au réseau.
- b) Le Vidéotex diffusé, où un ensemble limité de pages, formant des magazines, sont diffusées par un réseau de distribution (hertzienne ou par câble), simultanément à un grand nombre d'utilisateurs qui choisissent l'information désirée par sélection d'une page dans le flux transmis.



Le bâtiment du C.C.E.T.T. vu par le terminal TITAN

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