

PTM

PONTS
et
CHAUSSEES
et
MINES

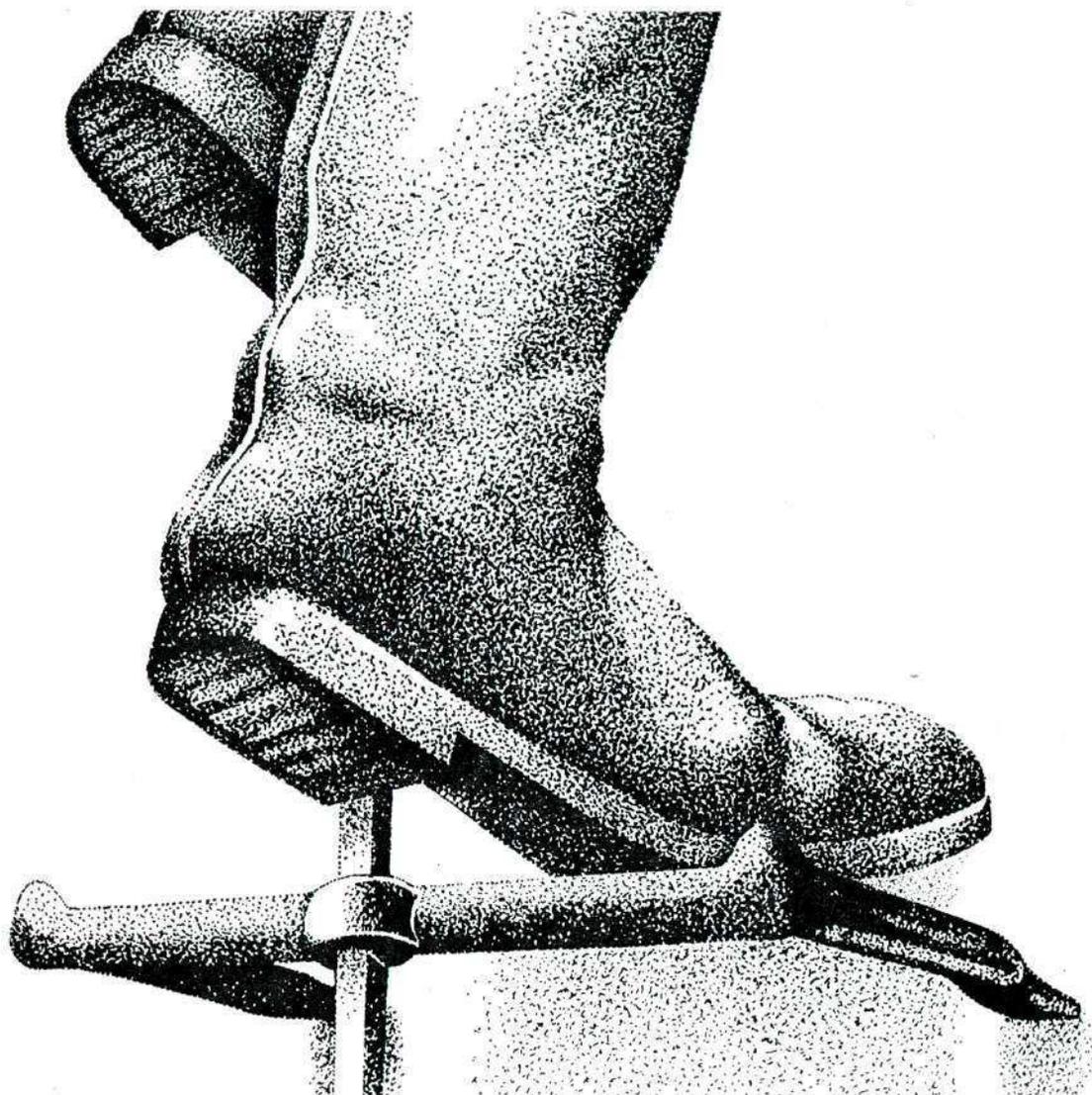
n° 5 MAI 1975 72^e ANNEE



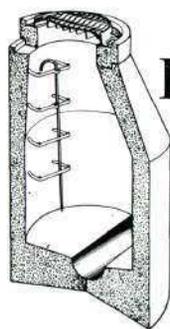
A.I.T

ASSOCIATION
des
INGENIEURS
des
TELECOMMUNICATIONS

telecommunications



le pied sûr !...



en se conformant aux normes du fascicule 70 Pont-à-Mousson S.A. a mis au point un **échelon** pour cheminée d'assainissement. Largement dimensionné, coulé en fonte ductile, il a en plus des butées antidérapantes pour éviter les risques de glissades et de chutes.

Pont-à-Mousson S.A. : les techniques au service de la sécurité.



PONT-A-MOUSSON S.A.

Société anonyme au capital de 369.220.000 F.

Nancy, 91, avenue de la Libération

lettres : 4 x 54017 NANCY CEDEX

téléphone : (28) 53-60-01



mensuel
28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Directeur de la publication :
René MAYER,
Président de l'Association

Rédacteur en chef :
Philippe AUSSOURD,
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Assistante de rédaction :
Brigitte LEFEBVRE DU PREY

**Promotion et
Administration :**
Secrétariat du P.C.M. :
28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Bulletin de l'Association profes-
sionnelle des Ingénieurs des
Ponts et Chaussées et des Mines,
avec la collaboration de l'Associa-
tion des Anciens Elèves de
l'Ecole des Ponts et Chaussées,
28, rue des Saints-Pères, Paris 17^e
Tél. 260.25.33
260.27.44

Abonnements :
— France 150 F.
— Etranger 150 F. (frais de port
en sus)
Prix du numéro : 18 F.

Publicité :
Responsable de la publicité :
Jean FROCHOT
Société Pyc-Editions :
254, rue de Vaugirard
Paris-15^e
Tél. 532-27-19

L'Association Professionnelle des In-
génieurs des Ponts et Chaussées et
des Mines n'est pas responsable des
opinions émises dans les conférences
qu'elle organise ou dans les articles
qu'elle publie.

Dépôt légal 2^e trim. 1975 - N° 3671
Commission Paritaire n° 55.306

IMPRIMERIE MODERNE
U.S.H.A.
Aurillac

sommaire

*Ce numéro a été réalisé avec l'Association
des Ingénieurs des Télécommunications.*

éditorial

F. SCHOELLER

dossier

Table ronde	
Les télécommunications au seuil des années 80	25
Une crise des télécommunications : un remède contre la crise économique	39
M. FENEYROL	
Télécommunications et vie sociale	45
D. GOURDELLIER et J.-P. CARRIGUE	
L'audiovisuel	48
F. LEMOINE	
Gestion et formation du personnel	54
M. LAFON	
La commutation avec les ordinateurs	60
Ph. PICARD	
Le réseau dans les métropoles	65
J.-C. MAILHAN	
Le réseau international	71
J.-F. LATOUR	

Maquette : Monique CARALLI

Photos : Service photographique des Télécommunications

Couverture : Contrôle d'un autocommutateur

- Qui voudrait d'un visiophone aujourd'hui ?
Qu'en fera-t-il ?
- Combien coûte par an, à une entreprise parisienne, l'insuffisance du réseau téléphonique actuel ?
- Comment évoluera la demande d'abonnements au téléphone selon la capacité de raccordement des P.T.T. d'ici 1980 ?
- Quel est, aujourd'hui, l'avenir de la commutation électronique en Europe ?

Voilà quelques-uns des problèmes que

RELATIONS & CONJONCTURE

a et continuera d'étudier pour le compte des grandes administrations et des grandes entreprises privées et publiques qui lui font confiance

Président Directeur Général : Jacques BLOCH-MORHANGE
21, rue Danielle Casanova
75001 PARIS
Tél. : 073.09.14 - 073.09.40

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LA ROUTE

1, avenue Morane-Saulnier
78140 VÉLIZY-VILLACOUBLAY

Tél. : 946.96.60



ROUTES - AUTOROUTES - AÉRODROMES
VOIRIE URBAINE - LOTISSEMENTS - Z.U.P.
ÉQUIPEMENTS COLLECTIFS
INFRASTRUCTURES INDUSTRIELLES
AMÉNAGEMENTS SPORTIFS
OUVRAGES MARITIMES ET FLUVIAUX

AUTOPHON

Entreprise générale de télécommunications et électronique

Conseils, projets, installation et entretien :

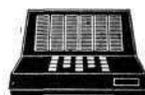
Le téléphone : système nerveux de l'entreprise.

Installations téléphoniques



L'interphonie : synonyme de collaboration rationnelle en dépit des distances et des murs.

Installations d'interphonie



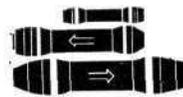
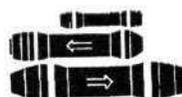
Grâce aux élégants récepteurs d'appel miniature, on peut atteindre n'importe qui, n'importe où.

Installation de recherche de personnes



Un collaborateur qualifié n'est pas un garçon de courses ; le tube pneumatique Airfix est plus rapide et moins cher.

Tube pneumatique



Avec un réseau d'horloges, l'heure est partout la même pour tous.

Installation d'horloges



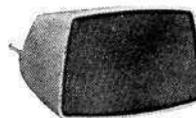
Pour une utilisation rationnelle des moyens et du personnel. Dans votre voiture, en déplacement, on peut vous joindre.

Radiotéléphone



Travail plus agréable, travail plus rentable.

Sonorisation



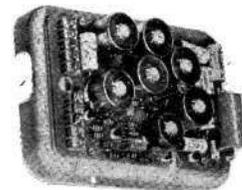
Affichage d'informations à l'usage des aéroports, gares, bourses et banques.

Téléaffichage



Télétransmissions par superposition sur la même ligne que le trafic téléphonique, sans perturbation réciproque.

TUS 35

**AUTOPHON**

TELECOMMUNICATIONS · ELECTRONICS



92301 LEVALLOIS, 6, rue Barbès
Tél. : (1) 757-80-00

69007 LYON, 4, rue V.-Lagrange
Tél. : (78) 72-87-44

67000 STRASBOURG, 7, bd P.-Déroulède
Tél. : (88) 36-42-73

LIAISONS RADIO PROFESSIONNELLES

Matériels conçus et fabriqués en France.

Emetteurs-récepteurs VHF-UHF :

Fixes - mobiles
Relais automatiques

Télécommandes :
à courte et longue distance
voie filaire et voie hertzienne

Appels sélectifs :

pour versions portables et appels de personnes, nous consulter.

LMT 44, Avenue de la Glacière - 95104 Argenteuil
Tél. (1) 982.31.64 - 982.39.72
Télex : 69.746 F Rad-Mobil

772-75

Division Radio Mobile **LMT**

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE DU MIDI

**ÉMULSIONS DE BITUME
TOUS TRAVAUX
ROUTIERS**

S.A. au capital de 2 000 000 F
SIEGE SOCIAL

LYON (2^e) - 28, rue d'Enghien
Tél. (78) 42.06.12

DIRECTION DES EXPLOITATIONS
et USINE D'ÉMULSIONS DE BITUME

05001 GAP - B.P. 24

Route de Marseille

Tél. (92) 51.03.96

Télex : ROUTMIDI 43221

BUREAUX et DEPOTS

26101 ROMANS - B.P. 9

Tél. (75) 02.22.20

Télex : ROUTMIDI 45703

**Zone Industrielle
13290 LES MILLES**

Tél. (91) 26.14.39

Télex : ROUTMIDI 41702

Société Armoricaïne d'Entreprises Générales

S.A. au Capital de 2 000 000 F

■
**TRAVAUX PUBLICS
ET PARTICULIERS**

■
Siège social :
7, rue de Bernus - VANNES
Téléphone : 66.22.90

SOCIÉTÉ ANONYME DES ENTREPRISES

Léon BALLOT

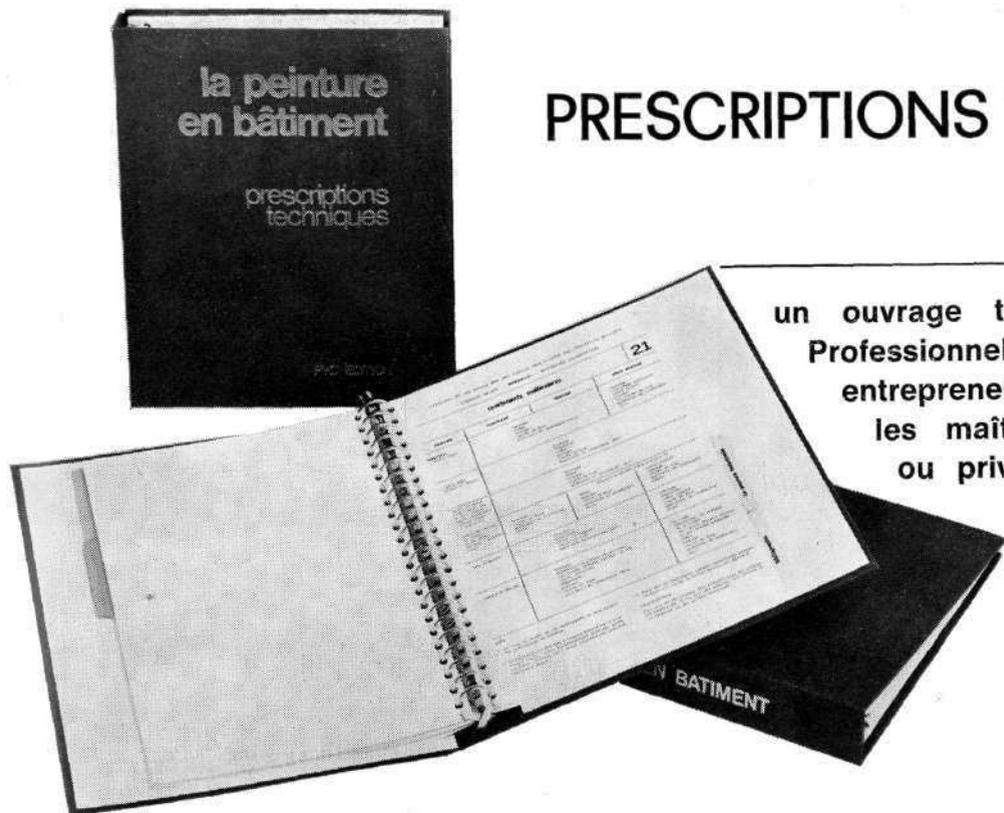
au Capital de 25 500 000 F

**TRAVAUX
PUBLICS**

155, boulevard Hausmann, 75008 PARIS

LA PEINTURE EN BATIMENT

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES



un ouvrage très attendu par les Professionnels du bâtiment, les entrepreneurs, les architectes, les maîtres-d'ouvrage publics ou privés

PRIX T.T.C.

80 F + 6,50 F

(port et emballage)

Patronné par l'Office Général du Bâtiment et des Travaux Publics, par le Centre d'Information et de Documentation du Bâtiment, cet ouvrage est édité à l'initiative de l'Union des Peintres Vitriers de France qui a désiré donner à la profession un ouvrage à la mesure de ses besoins actuels, la dernière édition datant de 1957.

Conçu dans un esprit pratique, rédigé et présenté avec clarté, cet ouvrage — tout en rappelant les principes de base dont l'ignorance ou l'oubli ont souvent été à l'origine de nombreux déboires — est essentiellement constitué de **fiches techniques** très élaborées, tant pour la **peinture en bâtiment** que pour la **peinture industrielle**, qu'il s'agisse de travaux neufs d'entretien ou même de décoration.

Chaque fiche définit, sous forme de tableau, le processus de travail à réaliser en fonction du lieu d'exécution, du support et de la finition recherchée.

De présentation à la fois élégante et fonctionnelle, les fiches (format normalisé 21 × 29,7) sont classées sous reliure toilée, multibroche.

**Bulletin de commande à retourner à PYC ÉDITION
254, rue de Vaugirard, 75740 PARIS CEDEX 15**

Nom :

Adresse : **Sce ou Réf. :**

**Veillez nous adresser ex. de
la PEINTURE en BATIMENT (Prescriptions techniques)
à 80 + 6,50, soit F**

Règlement :

- par chèque ci-joint
- par virement au C.C.P. PYC ÉDITION PARIS 1382-45
transmis directement à notre Centre
- après réception facture en ex.

Date

Signature ou cachet



**contrôle et régulation
des
autobus urbains**



THOMSON-CSF

DIVISION SYSTEMES ELECTRONIQUES
1, RUE DES MATHURINS / B.P. 10 / 92222 BAGNEUX / FRANCE / TEL. (1) 657 13.65



TELSPACE
premier fournisseur européen
de stations terriennes
de télécommunications
par satellites

Grâce à l'appui de ses sociétés mères C.G.E. et Thomson-CSF,
le Groupement d'Intérêt Economique TELSPACE est le premier fournisseur européen de stations terriennes.
INGENIERIE et REALISATION CLES EN MAIN
43 bis rue des Entrepreneurs 75015 Paris / tél. 577.16.55 / télex 25022



G.T.M.B.T.P.

Société Anonyme au Capital de 43.200.000 Francs

Siège Social :

61, avenue Jules-Quentin, 92000 NANTERRE

Tél. : 769.62.40

Télex : 69515 F GTMNTER Nanterre

Aménagements hydroélectriques
Centrales nucléaires - Centrales thermiques
Constructions industrielles
Travaux de Ports - Routes - Ouvrages d'art
Béton précontraint - Canalisations pour fluides
Canalisations électriques - Pipe-Lines

TUBES et CREPINES

roulés - soudés
pour SONDAGES
et FORAGES d'eau



DRAINS



TUBES POUR PIEUX

TOUS ACIERS



Diamètres 100 à 1 500 mm
Epaisseurs 2 à 14 mm



Etablissements
DUPONT-VANHAESBROUCK

B.P. N° 58

59393 WATTRELOS

Tél. (20) 74.24.32 et 33

SFEDTP

SOCIÉTÉ FRANÇAISE
D'ENTREPRISE DE DRAGAGES
ET DE TRAVAUX PUBLICS

Siège Social :

10, rue Cambacérés - PARIS (8^e)
Tél. 265.67.61

Direction et Services Techniques :
29, rue de Miromesnil - PARIS (8^e)
Tél. 265.09.30



Travaux à la Mer
Dragages et Terrassements
Aménagements Hydro-Électriques
Barrages et Canaux - Routes
Ouvrages d'art
Assainissement et Adduction d'eau
Fondations Spéciales
Bâtiments et Usines

ericsson

télécommunications

étude, fabrique, installe et entretient :

- téléphone
- interphone
- recherche de personnes
- horlogerie
- signalisation...
et tout système
de communication



Ericsson

société française des téléphones

ericsson

Direction commerciale :
46 boulevard de Valmy
92700 Colombes - Tél. 781.35.35

S. I. T. T.

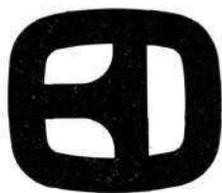
LES INDUSTRIES TÉLÉPHONIQUES ET TÉLÉGRAPHIQUES

- **emploient peu d'énergie**
peu de matières premières
peu de produits importés
- **ne sont pas polluantes**
- **utilisent une main-d'œuvre nombreuse**
dans des usines modernes
- **développent des techniques de pointe**
- **exportent dans le monde entier**

POUR UN MEILLEUR SERVICE DU PUBLIC

SYNDICAT DES INDUSTRIES TÉLÉPHONIQUES ET TELEGRAPHIQUES

64, rue de Monceau — 75008 PARIS — Tél. 522.15.21



L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE

Entreprises électriques
et travaux de génie civil

Siège social 29, rue de Rome. 75008 Paris
Téléphone 387 50 90,

LOOK

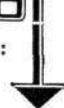
fondasol

Direction - Bureaux - Ateliers :

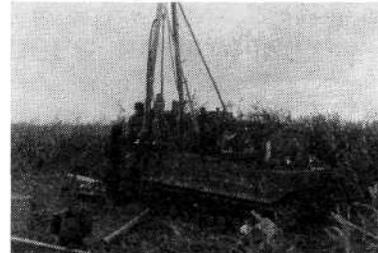
290, rue des Galoubets
84140 AVIGNON-Montfavet
B.P. 54 (84005) Avignon

Tél. : (90) 31.23.96 (lignes gr.)

Télex : 42 999 FONDASOL MTFAV



**BUREAU D'ÉTUDES DE SOLS
ET FONDATIONS
SONDAGES - ESSAIS DE SOLS**



Sondages en zone marécageuse

Centre de METZ : 1, rue des Couteliers
57000 METZ-BORNY
Tél. : (87) 75.41.82 (2 l. gr.)

Télex : 86 695 FONDASOL METZ

Agence de CHALON-SUR-SAONE :

19, rue Saint-Georges
71100 CHALON-SUR-SAONE

Tél. : (85) 48.45.60

Télex : 80 368 FONDASOL CHALN

Agence de PARIS : 5 bis, rue du Louvre
75001 PARIS - Tél. : 260.21.43 - 44
Télex : 67 230 FONDASOL PARIS

Entreprise GAGNERAUD Père et Fils

S.A. au Capital de 30 000 000 F

Fondée en 1886

7 et 9, rue Auguste-Maquet, **PARIS (16^e)**

Tél. : 288.07.76 et la suite

TRAVAUX PUBLICS - TERRASSEMENTS - BÉTON ARMÉ
BATIMENT - CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - VIABILITE
ASSAINISSEMENT - TRAVAUX SOUTERRAINS - CARRIÈRES
BALLAST - PRODUITS ROUTIERS - ROUTES - ENROBÉS



PARIS (Seine)

MARSEILLE, FOS-SUR-MER (Bouches-du-Rhône)

VALENCIENNES, DENAIN, MAUBEUGE, DUNKERQUE (Nord)

LE HAVRE (Seine-Maritime) - **MANTES** (Yvelines)



ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

46, rue Barrault - 75634 PARIS CEDEX 13

Directeur: J. VOGÉ

Ingénieur Général des Télécommunications

L'École Nationale Supérieure des Télécommunications (E.N.S.T.) a été créée en 1942 par la transformation d'une section de l'École Nationale Supérieure des P.T.T. qui était elle-même issue de l'École Supérieure de Télégraphie, fondée en 1878. Elle relève du Ministère des Postes et Télécommunications. Elle a pour régime l'externat et son recrutement est mixte.

École d'application de l'École Polytechnique, l'E.N.S.T. a pour mission la formation des cadres supérieurs des secteurs public et privé de la nation dans le domaine des Télécommunications et des techniques connexes, notamment la formation des Ingénieurs du Corps interministériel des Télécommunications.

Son enseignement, donné par un corps professoral très diversifié et choisi en fonction de ses compétences (professeurs d'Universités, industries spécialisées sur les techniques de pointe ou hauts fonctionnaires de l'Administration des P.T.T.) porte en deuxième année essentiellement sur les techniques de base (théorie des réseaux, des systèmes et des communications, électronique et informatique), sur l'intégration de ces techniques en vue de la conception des systèmes et est complété par une formation à l'économie et à la gestion des entreprises. La troisième année est consacrée à des enseignements optionnels qui recouvrent l'ensemble des techniques des Télécommunications ou connexes (Télécommunications : recherche et développement ou gestion et équipement, informatique et gestion, information appliquée, système et communication, téléinformatique, audiovisuel, aérospatiale, physique électronique, génie biomédical).

Des stages industriels sont de plus prévus pendant la troisième année. Des voyages d'études à l'étranger (Suède, U.S.A., U.R.S.S., Japon ou Afrique) sont également organisés annuellement.

Il existe une Association des Élèves très active dans le domaine social, culturel et sportif.

L'enseignement de l'E.N.S.T. se prolonge par des sessions de recyclage de plus en plus nombreuses et variées, permettant en une semaine la mise à jour des connaissances. Cette année, la Formation Continue accueillera plus de 1 000 stagiaires. Les débouchés sont extrêmement nombreux et se développent même dans des domaines tels que la biologie, l'économie, l'écologie...

Dynamisez votre réseau de vente dans toute la France avec le train forum.

bélier

Mener une action promotionnelle originale dans 10, 15 ou 30 villes différentes de France ou d'Europe, en 10, 15 ou 30 jours, le train Forum le permet.

Ce train est conçu pour la réalisation d'expositions itinérantes. Vous établissez votre programme, lieu, durée, nombre de voitures, en fonction de vos objectifs, et le Forum déplace votre exposition là où vous le voulez, quand vous le voulez. Dégagée de tout souci d'organisation, votre équipe commerciale, qui voyage à bord du train, est totalement disponible pour informer la clientèle que vous avez choisie de rencontrer.

Concessionnaires, revendeurs, utilisateurs de vos produits ou de vos services seront stimulés par cette action menée pour eux, dans leur région.

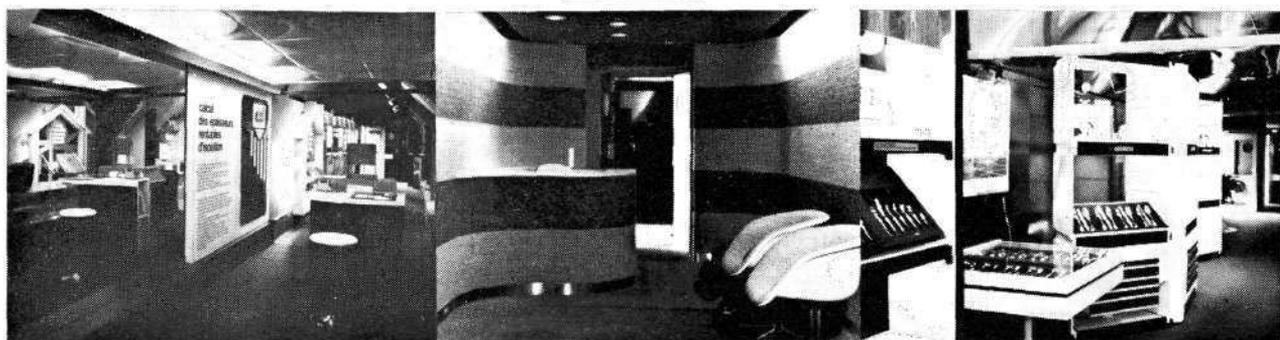
Ainsi, Claude Neuschwander a choisi le train Forum pour relancer Lip auprès de son réseau commercial.

En deux ans, bien d'autres entreprises ont aussi utilisé le train Forum avec succès : Agfa Gevaert, les Câbles de Lyon, AEG Telefunken, Isover St-Gobain, Christofle, l'E.D.F., la Télémécanique Électrique, Cine Qua Non, L.M.T., la Compagnie Française d'Équipement Automobile (Tecalemit, Gelbon, R.G.), Louis de Poortère, Schlumberger, etc.

Comment mieux prouver l'efficacité du train Forum ?

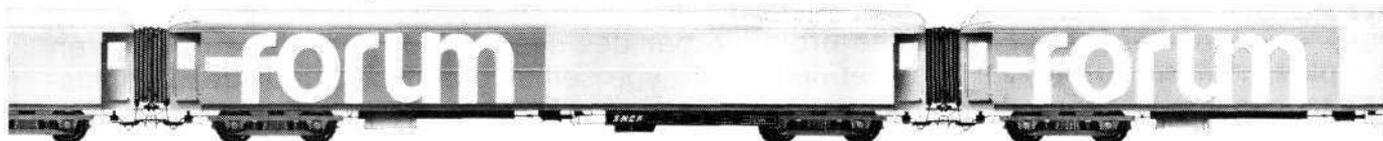
Pour mieux connaître ce moyen de promotion, écrivez ou téléphonez à la S.N.C.F., train Forum, 88, rue St-Lazare, 75436 Paris Cedex 09, tél. 874-73-00, poste 95-98.

SNCF



Design du Forum
Michel et Mona KINU

Le train forum, un événement dans les villes de votre choix.

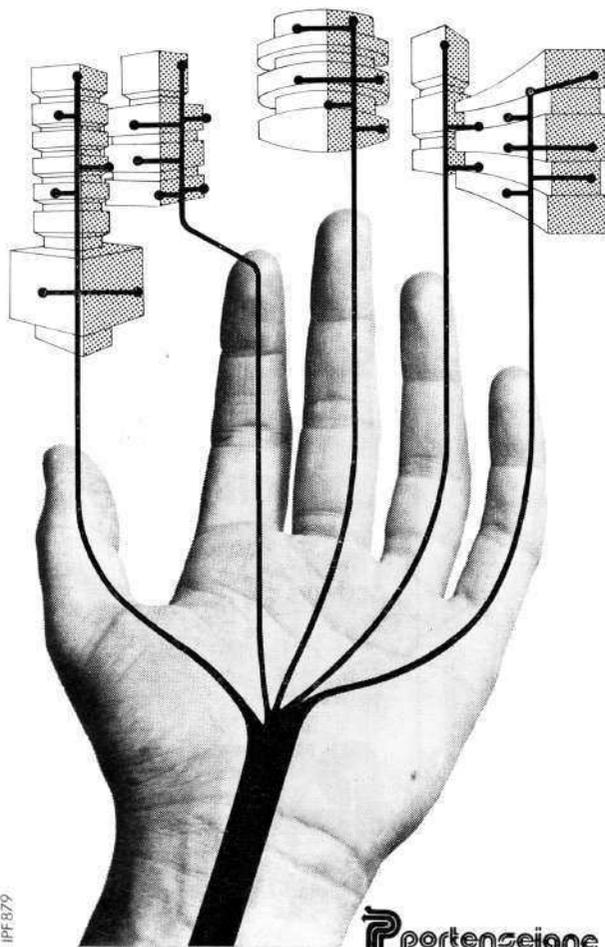


Train forum S.N.C.F., 88, rue St-Lazare, 75436 Paris Cedex 09, tél. 874-73-00, poste 95-98.

TELEDISTRIBUTION

La télédistribution est un système conçu pour la distribution par câble coaxial, d'une quantité importante de programmes à un grand nombre d'usagers, qui bénéficient d'une réception améliorée.

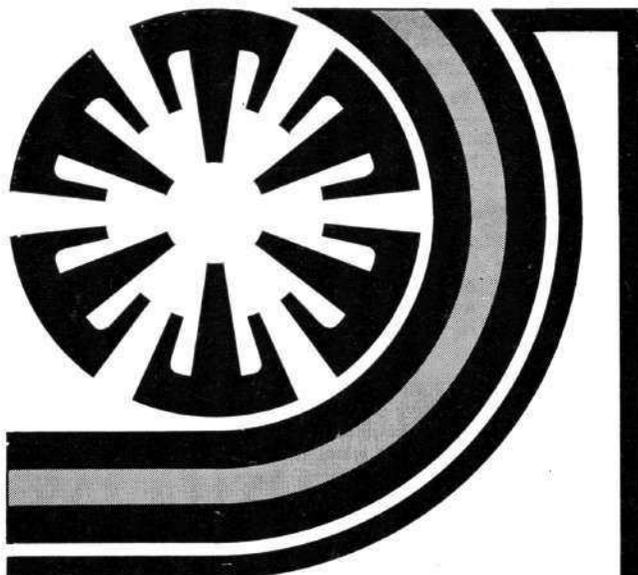
- Urbanisme (*villes, villages, grands ensembles, ports de plaisance*).
- Industrie (*usines, centrales, complexes industriels*).
- Enseignement (*audio-visuel*).
- Hôpitaux, *cliniques*.
- Hôtels.



IPF-879

 portenseigne

86, rue Victor-Hugo, 93170 BAGNOLET Tél. : 287.17.09
Capital 3 300 000 F - R.C. PARIS 55 B 6854



TECHNOSOL

BUREAU D'ETUDES
SOLS ET FONDATIONS

SONDAGES

PENETROMETRES

PRESSIOMETRES

LABORATOIRE

153, AV. VICTOR HUGO. 75116 PARIS
B.P. N° 3 - 91620 LA VILLE DU BOIS
TELEPHONE : 909.14.51+

pub. r. franck

EN COMMUNICATIONS PHONIQUES
de haute qualité, LEM répond
à tous les problèmes

Matériel LEM en service
dans les Administrations :



- Microphones à main, transistorisés en usage sur véhicules ou stations fixes (phares et balises - Aviation Civile et Militaire - Gendarmerie, etc...).



- Combiné téléphonique à pédale et différentiel pour milieux bruyants (SNCF - Aviation Civile - Radio téléphone privée).



- Micro casque très léger pour standardistes, aiguilleurs du ciel (S. T. N. A. - S. T. T. A., etc...).

Demandez la documentation
« TELECOMMUNICATIONS »



127, av. de la République
92320 CHATILLON
Tél. : 253.77.60 +

ENTREPRISE

BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 6.000.000 F

NANTES, Rue de l'Ouche-Buron
Tél. : 74.59.70

PARIS, 36, rue de l'Ancienne Mairie
92 - Boulogne-Billancourt
Tél. : 604.13.52

**TERRASSEMENTS
ROUTES
ASSAINISSEMENT
RESEAUX EAU et GAZ
GENIE CIVIL
SOLS SPORTIFS**

Société
Nationale de
Travaux
Publics

10, rue Cambacérès — 75008 PARIS
Tél. : 265.37.59 - Téléc : 66 777 Aldosivi Paris

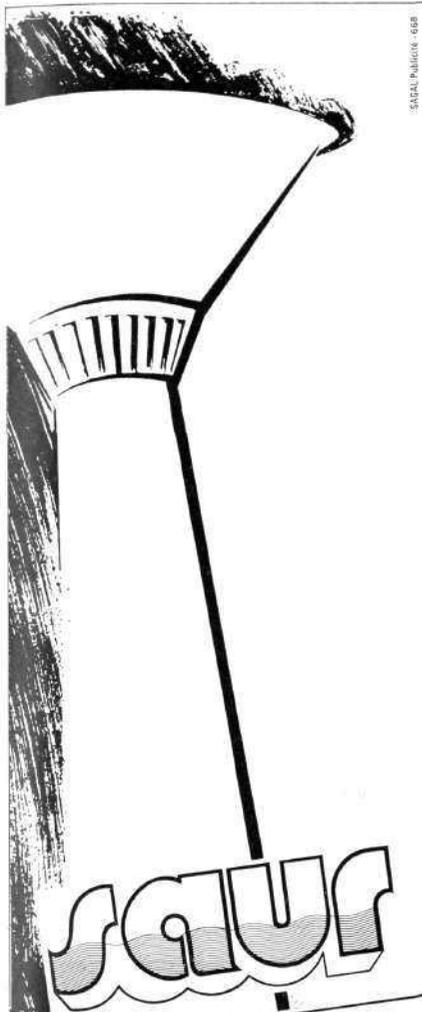
**TRAVAUX DE PORTS / DRAGAGES MARITIMES
ET FLUVIAUX / ROUTES / AÉRODROMES /
BARRAGES / CHEMINS DE FER / OUVRAGES
D'ART / BATIMENTS INDUSTRIELS / ENTREPRISES
GÉNÉRALES /**

**Première
société française
de produits
magnétiques,**

- secteurs :**
- Informatique
 - Cinéma, Audio-visuel
 - Bandes de mesure
 - Produits spéciaux (tickets de métro, cartes de crédit...)



Siège social :
47, rue de l'Echal - 94001 Créteil - France
Tél. 207.48.90 - Téléc 23742 F
Service commercial : tél. 377.12.51



SAUR

**société
d'aménagement
urbain et rural**

- conception, installation, entretien, et exploitation de services de production et distribution d'eau potable, d'irrigation et d'assainissement
- exploitation des services de traitement d'ordures ménagères.

5, rue de Talleyrand 75007 PARIS
tél. : 551.55.79

DIRECTIONS RÉGIONALES

angoulême - annonay
cahors - chalon-sur-saône
compiègne - la rochelle
la roche-sur-yon - pont-l'évêque
pau - vannes.

SODEN
Société de Distribution d'Eau de Nîmes
SODECI
Société de Distribution d'Eau
de la Côte-d'Ivoire (Abidjan)
SAUR-DAKAR - (Sénégal)
SAUR-AFRIQUE
Études et Missions à l'étranger - Paris

FOUGEROLLE

**INDUSTRIEL DU BATIMENT
DES TRAVAUX PUBLICS
ET DE LA ROUTE**

3, av. Morane-Saulnier - 78140 VÉLIZY-VILLACOUBLAY
Tél. : 946.96.60

LMT

46, quai A. Le Gallo F. 92103 Boulogne Billancourt

LES CHANTIERS D'AQUITAINE

6, impasse Dulac - BORDEAUX

TRAVAUX PUBLICS
ET PARTICULIERS
FONDATIONS
GÉNIE CIVIL

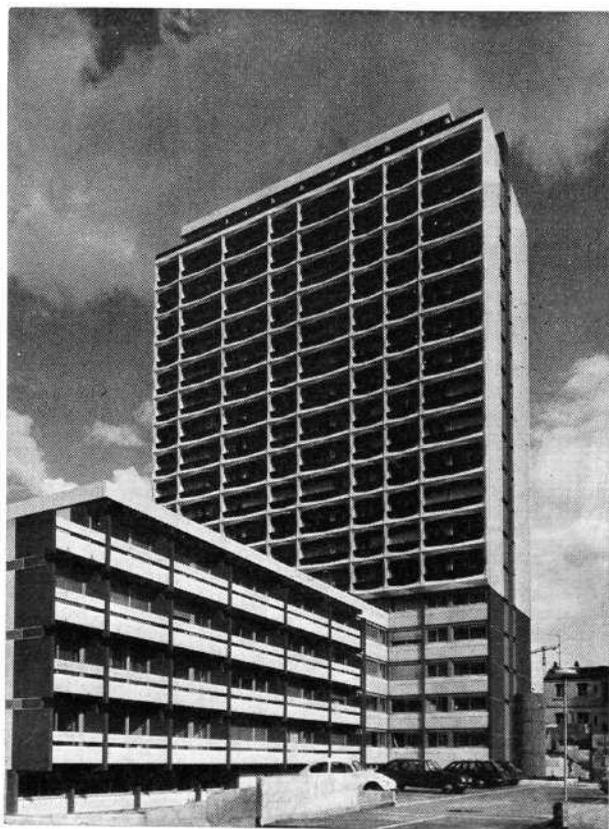
TERRASSEMENTS
TRAVAUX PUBLICS
BÉTON ARMÉ
ET PRÉCONTRAIT
BATIMENTS
TRAVAUX SOUTERRAINS
FLUVIAUX et MARITIMES

**ENTREPRISE
MOINON**

57, rue de Colombes
92003 NANTERRE CÉDEX
Téléphone : 769.92.90 (9 lignes)
Télex : 91 755

Agence : **PROVENCE - CÔTE D'AZUR**
B.P. 23 - 13130 BERRE-L'ÉTANG
Tél. : (15) 91.85.42.37

Hôtel et Résidence « La Chancellerie » à Courbevoie la Défense



marrel pac



spécialiste des stations transfert d'ordures ménagères



TULLE
Station transfert
pour évacuation sur usine
d'incinération,
distance aller-retour : 60 km.



CLERMONT-FERRAND
Alimentation par grappin,
à partir d'une fosse tampon.
Tonnage moyen journalier :
200 T.



marrel pac

spécialiste des stations transfert

matériel français

conçu et réalisé par une firme de notoriété internationale

pré-vente

étude et préconisation des équipements et de leur plan d'implantation chiffré par un bureau d'étude spécialisé

service après-vente

mise au point, entretien - 13 centres d'assistance en France.



SAINT-ETIENNE
Usine transfert
avec broyage incorporé
et chargement hydraulique
par compacteurs
des ordures broyées.
Capacité de traitement :
80 T./heure.



Station transfert
avec évacuation par
semi-remorque MARREL
à bouclier d'éjection
accouplée à un
compacteur MARREL.

Siège social : **benes marrel marrel pac**
Rue Pierre Copel - B. P. 9 - 42009 St-Etienne Cedex - Tél. (77) 57.45.95



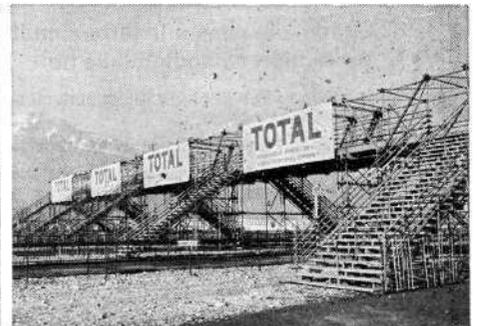
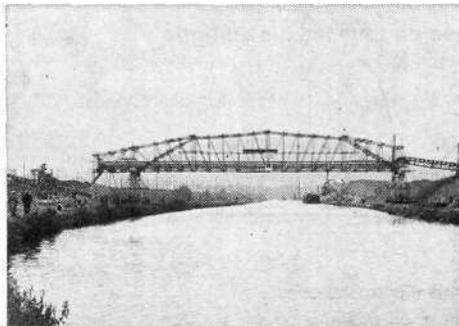
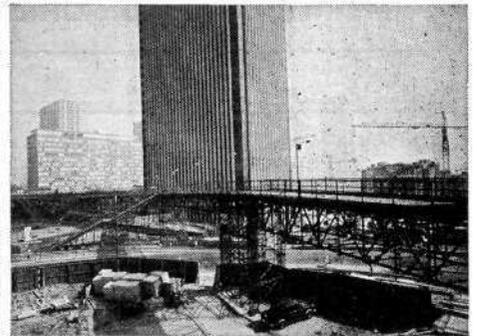
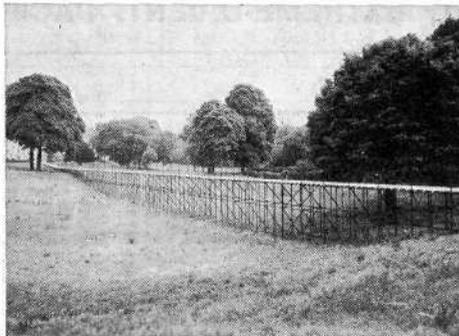
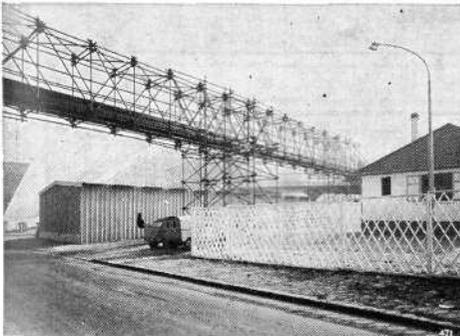
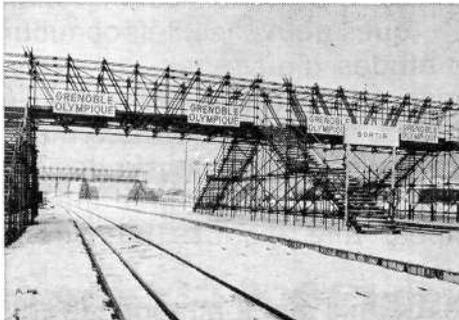
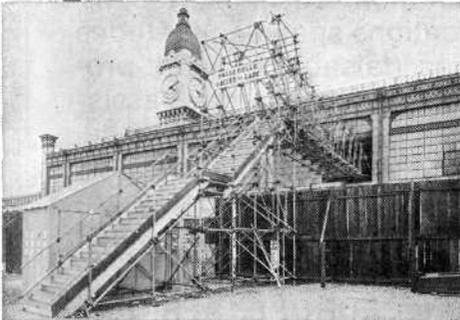
**13 centres de montage
en France**

MILLS

le spécialiste des passerelles provisoires de toutes formes et de tous usages

Rapidité de montage très grande sécurité
Très nombreuses références

PRET-PUBLICITE



Demande de documentation à adresser à

PCM/PR

Nom Adresse

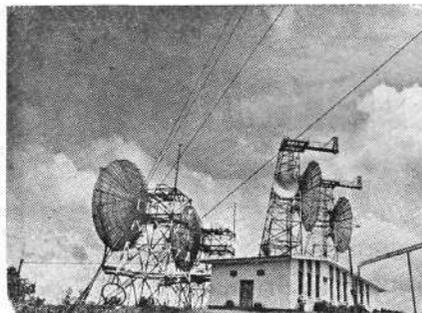
Agences et dépôts dans toute la France.

Paris/LE BOURGET - 82, rue Édouard-Vaillant - tél. (1) 834.93.35. - Lyon/VAULX-EN-VÉLIN - 161, av. Gabriel-Péri - tél. (78) 84.38.25 et 26.

Marseille/VITROLLES - 22, 2^e avenue - Z.I. Vitrolles - tél. (91) 09.63.96. - BORDEAUX - 18, quai de Paludate - tél. (56) 92.54.87

AVIGNON - 25, route de Montfavet - tél. (90) 82.13.00. - ST-NAZAIRE - 22, rue Jeanne-d'Arc - tél. (40) 70.17.94.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉTUDES et de RÉALISATIONS d'ÉQUIPEMENTS de TÉLÉCOMMUNICATIONS



Station hertzienne de N'Kol Ogoun (Gabon)

SOFRECOM

8, rue de Berri - 75008 PARIS

La SOFRECOM est une société anonyme privée de droit français d'ingénierie de Télécommunications. Domaine d'activités : études générales et de planification (transmission, commutation, réseaux, techniques nouvelles, télécommunications spatiales) ; études

économiques et financières ; études d'ouvrages, de systèmes (faisabilité, avant-projets, projets d'exécution) ; mise en œuvre et réalisation (cahier des charges, assistance au dépouillement des offres, à la passation des marchés, contrôle, surveillance, réception, réceptions techniques en usine et sur les sites. Indépendante de tous intérêts industriels, elle peut prendre une position impartiale sur les solutions techniques qui lui sont présentées. Elle dispose d'environ 200 ingénieurs et cadres hautement qualifiés.

Etudes faites par la Société depuis sa fondation en 1966 en **EUROPE, AFRIQUE, AMÉRIQUE, MOYEN-ORIENT, EXTRÊME-ORIENT, PACIFIQUE**

PARAFODRES PENTAPOLAIRES * ELTEL

4 électrodes de ligne - 1 électrode de terre

Grâce à la mise à la terre simultanée de tous les fils de ligne :
protection équipotentielle de

- lignes et câbles de télécommunication, signalisation, transmission des données, télécommande.
- équipements électroniques transistorisés.
- équipements électroniques installés à l'extérieur, ou laissés sans surveillance (antennes, émetteurs, détecteurs, téléphones).

contre les surtensions

- d'origine atmosphérique (foudre, charges électrostatiques).
- d'origine électromagnétique ou capacitive, en provenance des réseaux d'alimentation en énergie.

Références : SNCF - PTT - EDF - Administrations, etc...

Electronix

12, rue Réchossière 93300 AUBERVILLIERS
Téléphone : 833.51.97



CARACTERISTIQUES

- ◆ Pouvoir d'écoulement élevé
- ◆ Temps d'amorçage inférieur à 1 μ s
- ◆ Tension résiduelle inférieure à 8 V

Parcmètres Kienzle, la 1^{ère} marque européenne.



En choisissant Kienzle, vous bénéficiez d'une grande fiabilité acquise par 20 années d'expérience, d'une souplesse d'adaptation aux changements de tarif ou de temps maximum, grâce à son dispositif universel de réglage.



PUBLICITE JOHANNHEIM

Kienzle, c'est plus de 200 000 Parcmètres en service.

Sté d'Appareils Kienzle France 8, av. Gay-Lussac Z.I. 91380 Chilly-Mazarin. Tél. 909 74-44 Télex 69423 F.

LE TUBE D'ACIER à revêtement intérieur de mortier de CIMENT centrifugé.



est une synthèse de techniques éprouvées de l'Acier qui permet de réaliser des canalisations de transport et de distribution d'eaux potables ou industrielles

- incassables - étanches par des joints soudés - souples -
- inaltérables - économiques.

Le revêtement intérieur en mortier de ciment possède une très bonne inertie à l'agressivité des eaux véhiculées, et de plus n'est pas altéré par les opérations de soudures, coupes ou piquages.

stecta

8/10 avenue de Bougival
78170 La Celle-St-Cloud
Tél. 969 64-11/969 55-56/969 60-50



STECTA c'est encore :

- les tubes PVC ARMOSIG à joints «AS» ou «Collés»
- les vannes papillon AMRI
- la protection cathodique de structures métalliques enterrées
- la robinetterie-fontainerie Sté MÉTALLURGIQUE HAUT-MARNAISE
- les compteurs EYQUEM

la lyonnaise des eaux

une société de services
au service
des collectivités locales



- une structure décentralisée mettant partout en France, un interlocuteur responsable face aux élus locaux.
- une infrastructure puissante regroupant laboratoires, centre de calcul et bureaux d'études.
- 3.000 spécialistes de l'eau, de l'assainissement et des ordures ménagères prêts à étudier tous les problèmes des collectivités pour aider à les résoudre.

société lyonnaise
des eaux et de l'éclairage
45 rue cortambert
75769 paris cedex 16
téléphone : 870 13 02

éditorial

par M. François SCHOELLER (1)

Merci à nos amis du PCM d'avoir accepté la publication de ce bulletin connu à nos deux associations des Télécommunications, des Ponts et des Mines. Au moment où la vie du monde et les tensions d'une société en pleine transformation rendent l'échange et la communication de plus en plus nécessaires, trop de groupes, trop de cercles tendent à se replier pour retrouver en eux-mêmes l'illusion d'une chaleur sécurisante.

Par sa nature même, la communication transcende les autres modes et les autres techniques. Véritable système nerveux du corps social et économique, elle en conditionne la croissance, la circulation et la force ; mais cette stature, ainsi acquise, n'aurait pas de sens si la communication ne permettait pas d'assumer l'autre fonction du système nerveux, la perception et la compréhension du monde extérieur. La communication proche ou distante, la diffusion, la transmission ou la sélection de l'information conditionnent profondément l'innovation technologique, l'organisation sociale et la gestion de toute entreprise humaine.

Ce numéro spécial sur la télécommunication ne devrait donc être qu'une étape vers une réflexion plus hardie sur la science et l'information où pourraient se croiser les expériences des ingénieurs, des sociologues, des hommes d'Etat, des financiers et des administrateurs.

La société post-industrielle naissante est en effet marquée par le besoin de satisfaire l'aspiration à de nouveaux objectifs de communication :

- Dépasser les frontières politiques ou sociales.
- Connaître instantanément l'information.
- Servir à la qualité de la vie.
- Mieux sélectionner la valeur des messages.
- Approfondir les relations interpersonnelles.

Les Télécommunications, dont la production essentielle consiste à transporter à distance la parole, le message, le document ou l'image, devront privilégier les supports techniques qui répondront le mieux aux nouveaux critères des besoins. Nul doute qu'après la radiotélévision, le téléphone et le télex, l'usage de la télédistribution locale, de l'appel de personne à personne ou de la télécopie rapide ne permette bientôt d'y faire mieux face.

Les Télécommunications en France sortent d'un long silence : l'équipement des ménages s'accélère dans le pays au rythme du doublement tous les quatre ans, les marchés d'exportation, pour une technique où la valeur ajoutée est considérable, se développent au même moment, les résultats d'une recherche particulièrement féconde trouvent enfin à s'appliquer.

Deux cent mille personnes travaillent à cette tâche en France, dans l'audiovisuel, dans l'industrie, dans l'administration. Elles espèrent que la prise de conscience nouvelle de ce besoin engendra la volonté de liquider les verrous qui freinent encore le développement raisonnable des télécommunications.

Elles exercent des métiers où l'expérience et la technicité sont irremplaçables. Elles concourent à des missions où le service public est fondamental. Leur rôle commence à être connu des responsables du monde économique, social et politique. Et les ingénieurs qui travaillent à côté des uns et côtoient les autres dans leur métier en sont heureux.

François SCHOELLER.

(1) Directeur Régional des Télécommunications à Marseille-Littoral, Président de l'A.I.T. (Association des Ingénieurs des Télécommunications).

Table ronde et cocktail du 17 avril

Le 17 avril dernier, au salon de l'hôtel Intercontinental, M. Schoeller, président de l'Association des Ingénieurs des Télécommunications, accueillait quelques invités de marque autour de Jean-Marie Cavada, rédacteur en chef adjoint à Antenne 2. Etaient en effet réunis, MM. Robert Chapuis, membre du comité directeur du Parti Socialiste, Michel Crozier, directeur du centre de sociologie des organisations, Olivier Guichard, ancien Ministre d'Etat, Pierre Viansson-Ponte, journaliste au journal *Le Monde*, Georges Vedel, professeur de droit public.

Autour d'eux, un grand nombre d'Ingénieurs des Télécommunications bien sûr, mais aussi des parlementaires chargés des comités d'usagers, des responsables d'entreprises publiques et privées, des représentants des usagers, des syndicats, etc...

Thème de réflexion : « Service Public et Société de demain ». Sujet d'intérêt permanent, et particulièrement d'actualité, dont toutes les facettes ne pouvaient bien entendu être expliquées.

Le débat, d'un très haut intérêt, permit pourtant, grâce à la diversité des préoccupations de chaque interlocuteur, d'envisager aussi bien l'aspect historique et sociologique du Service Public (qui parfois a des résonances mythiques), que le problème essentiellement politique que posent, définition et gestion du (ou des) service public.

Une action collective accrue apparut à beaucoup nécessaire, pour protéger la liberté de chaque individu, face à une société et une civilisation marquées par une accélération démesurée. Problème sociologique cette fois, auquel ne sont pas étrangers les rapports d'aujourd'hui ou de demain, entre le public, l'usager, et l'Etat-Administration.

Que dire, alors, pour l'avenir ?

Faire des choix collectifs, les planifier, puis informer, enfin organiser



MM. Achille-Fould et André Rossi.

l'action publique sur des bases nouvelles et décentralisées...

Voilà peut-être quelques termes sur lesquels, dans leur généralité, chacun était d'accord ; ce qui ne signifie pas, tant s'en faut, que ces conclusions développées, eussent été unanimes !

Un cocktail réunissait ensuite, environ quatre cents invités de l'Association des Ingénieurs des Télécommunications. Il était, pour la première

fois, présidé conjointement par le Secrétaire d'Etat aux Postes et Télécommunications, M. Aymar Achille-Fould, et le Secrétaire d'Etat auprès du Premier Ministre, Porte-Parole du Gouvernement, M. André Rossi.

Cette manifestation symbolisait bien le rôle des Télécommunications, dans une société de communications. Les réseaux de diffusion (Télévision, Radio), de conversation (Téléphone, Téléinformatique) sont la charpente de cette vie nouvelle que veut la Société française.

table ronde

les télécommunications au seuil des années 80

Aujourd'hui, les actions correspondant à la politique de redressement des Télécommunications, définie le VI^e Plan, sont toutes engagées. Dès 1976, on entrera dans l'exécution du VII^e Plan. Schématiquement, alors que débutent les études générales sur la planification des cinq années à venir, il apparaît que les Télécommunications se caractérisent aujourd'hui, et malgré des résultats de croissance de production, qui n'ont rien à envier aux meilleures performances obtenues à l'étranger, par trois dominantes :

— Une clientèle potentielle très importante, et encore insatisfaite.

— Une administration à activité industrielle et commerciale en plein effort de production.

— Une industrie correspondant à un secteur complexe, qui amorce une mutation technologique très importante, et qui vient de doubler son potentiel de production en très peu d'années.

Dans une conjoncture très différente de celle qui a présidé au lancement et à la mise en œuvre de cet effort national de développement du secteur des Télécommunications, comment doit être envisagé l'avenir à moyen terme ; celui qui permettra d'aborder la décennie 80, et qui au plan de l'histoire humaine correspondra au début du deuxième siècle de Télécommunications modernes : (Le Brevet de Graham Bell est daté de 1878) ?

Cela pourraient être les grandes orientations de notre débat.

Avec le budget 1976, nous entrons dans une nouvelle phase de planification à cinq ans. Les décisions qui vont être prises dans les mois qui viennent auront un impact sur la situation de l'industrie des télécommunications aux environs de 1980, et auront une résultante importante sur la gestion à terme de l'administration des télécommunications. C'est un problème préoccupant actuellement, dans la mesure où nous nous trouvons dans une conjoncture de crise. Face à cette crise, l'austérité doit-elle porter sur la consommation téléphonique ?...

M. Berry. — L'austérité et la conjoncture de crise sont deux raisons supplémentaires pour développer le réseau téléphonique.

En premier lieu, le téléphone et les investissements qui nous permettraient d'avoir un réseau de télécommunications bien développé représentent peu de dépenses d'énergie primaire.

D'autre part, les investissements en matière de télécommunications ont un caractère relativement non-inflationniste, étant donné le décalage faisant que les sommes correspondantes sont réinjectées dans l'économie d'une façon différée.

Je dirai que dans cette économie de pénurie, de crise, dans laquelle nous sommes entrés, il est vital d'éliminer

le gaspillage. Or, des études ont été faites montrant que le retard pris dans le développement et dans les performances des télécommunications en France coûte, en coût de défaillance, environ 2 % du PNB. C'est-à-dire qu'on estime, pour cette année, ce coût à environ 25 milliards de francs lourds de gaspillage, de temps perdu, de manque à gagner, de production perdue, d'énergie également perdue, à cause du sous-développement et du fonctionnement déficient des télécommunications.

Dans les pays où le téléphone est développé, on peut dire au public : « Ne vous déplacez pas, communiquez par téléphone à distance ».

M. Mayer. — Il y a un problème quantitatif, un décalage ressenti entre les besoins, la consommation croissante, etc... et l'équipement.

Et puis, on peut supposer que le problème est résolu avant qu'on ait atteint un certain équilibre économique, que les besoins en consommation sont satisfaits. On peut alors soutenir à la fois que le téléphone c'est la vie, ou que le téléphone c'est la mort, je m'explique.

Le téléphone c'est la vie, on est de plus en plus persuadé que c'est tout simplement la transmission d'informations, que tout ce qui est biologique est à base de transmission de messages — et que la vie, c'est ça finalement, — qui sont décryptés et

ONT PARTICIPÉ A LA TABLE RONDE

MM. BERRY, Président de l'AFUTT (association française des usagers du téléphone et des télécommunications).

FENEYROL, Ingénieur des télécommunications, direction de Paris extra muros.

MALLEUS, Ingénieur des télécommunications, C.N.E.T.

MAYER, Président du P.C.M.

MOLLARET, Directeur à la société Ericsson.

NIQUIL, Direction des Industries électriques et de l'informatique DIELI.

SCHÖLLER, Président de l'association des Ingénieurs des télécommunications.

SUTTER, Ingénieur général des télécommunications.

qui permettent des réactions. On peut dire qu'il n'y a rien de plus important dans une société, qui est finalement un phénomène biologique, que d'avoir un bon système nerveux, donc une bonne communication des informations.

Mais on peut aussi soutenir que le téléphone c'est la mort, parce que faute de bien utiliser le système de communication actuel, ce système a conduit beaucoup de gens à l'infarctus, à la dépression nerveuse et au suicide, ou au moins à l'ulcère de l'estomac.

Alors, n'y a-t-il pas un bon usage du téléphone à faire ?...

M. Berry. — Le Président donne ici l'excellent exemple d'un conflit entre les techniciens et les usagers. Sa réflexion me donne à penser qu'une bonne organisation des télécommunications, c'est pouvoir l'utiliser facilement et aussi de pouvoir s'en protéger, en voici un petit exemple : Vous ne pouvez pas, l'Administration vous l'interdit, débrancher votre téléphone et sa sonnerie, il faut qu'à tout moment, si on vous sonne, vous entendiez et puissiez répondre.

Je souhaiterais vivement que les techniciens fassent en sorte qu'on puisse débrancher son téléphone avec sa sonnerie sans que cela perturbe le réseau. Voilà un des exemples par lesquels le téléphone peut être un instrument d'oppression s'il est utilisé de façon trop rigide, qu'il

ne permet pas de se protéger, alors qu'il doit, au contraire, laisser l'individu très libre de l'accepter ou de le refuser. Il y a des pays où c'est le cas.

Au seuil de ces années 1980, n'est-on pas en France en train de passer d'une situation dans laquelle le développement de ce secteur, aussi bien sur le plan du réseau que de l'industrie, a suivi avec un certain décalage et avec une certaine inertie les besoins du développement économique et social. Est-ce qu'on ne va pas passer de ce stade à devancer ces besoins, à considérer que les télécommunications précèdent le développement économique, le bien-être social,

la qualité de la vie, la sécurité, etc... au lieu de les suivre ?... Est-ce que ce n'est pas là un des grands tournants vers lesquels on peut espérer que s'engagera la charnière de la prochaine décade ?

M. Aussourd. — Il est de toute évidence que les communications ont été le facteur de civilisation. La civilisation latine était fondée sur des commodités de transmission des informations, et la plupart des grandes civilisations qui ont pu survivre, ont pu le faire grâce à leurs réseaux de transmission des informations sous une forme ou sous une autre.

M. Schöller. — Un industriel, qui participait à une réunion en tant qu'utilisateur me disait la chose suivante :

Sur le plan professionnel, on a un handicap qui est facile à mesurer, mais qui est d'un ordre de grandeur tout à fait différent par rapport au handicap qu'on a sur le plan social. Cet handicap sur le plan social, il se manifeste au moment où la civilisation rend l'homme de plus en plus isolé pour un ensemble de raisons : l'habitat, les circonstances, l'environnement familial. A notre époque, les hommes ont un système qui est effectivement en retard sur ce qu'ils attendent. Et ce sentiment de retard est d'autant plus aigu qu'on se trouve dans une société qui commence à s'équiper. Ce retard, il y a dix ans, même avec des chiffres identiques,



Offre d'emploi

BUREAU D'ÉTUDES RECHERCHE POUR DÉPARTEMENT GÉOTECHNIQUE (MÉCANIQUE DES SOLS - FONDATIONS - ROUTIERS), INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES, 30-35 ANS, POUR DIRIGER CE DÉPARTEMENT.

TRAVAUX FRANCE ET ÉTRANGER.

Téléphoner : 533.71.09.

Demande d'emploi

Sujet britannique, 22 ans, français courant, actuellement à la C° WILLIAM HALCROW & PARTER, cherche emploi en France.

Titulaire : licence civile Ingénieur spécialisé en hydrologie, route, réservoirs d'eau, tunnel, irrigation, ponts.

Ecrire à P. DIDIER, Château Stanislas, 54300 LUNEVILLE.

SAUNIER DUVAL

Société anonyme au capital de 32 470 200 F

DÉPARTEMENT COLLET / SATEE
RUEIL-MALMAISON

250, route de l'Empereur
92508

Tél. : 977.92.55 (80 lignes groupées)

Télex : SAUDU X 600274 F

Lignes de transport de force
Electrification rurale et distribution

Canalisations souterraines

Réseaux P.T.T. régionaux

Artères à grande distance

Signalisation - Balisage

Eclairage extérieur - V.R.D.

Glissières de sécurité

FABRICATION DE POTEAUX
BÉTON ARMÉ

VOUS CALCULEZ...

- du pourcentage simple aux fonctions trigonométriques
- de l'intérêt à terme aux régressions linéaires
- des statistiques aux écarts-types

LES CALCULATRICES ÉLECTRONIQUES



Texas Instruments

distribuées par la

Sté CONEB

43, rue du Moulin-des-Prés

75013 PARIS - Tél. : 580.66.90
81.97

Un de nos modèles : SR 51

Prix : 1 295 F TTC

(chargeur - batterie - housse inclus)



— Toutes les fonctions scientifiques (log., trigon. hyperbolique, etc...).

— 3 mémoires adressables.

— Facteur constant pour les opérations +, -, ×, y^x, √, Δ%.

— Fonctions statistiques (moyenne, variance, écart-types, etc...).

— Régression linéaire (analyse de tendance, etc...).

— Fonctions financières (intérêts, évaluation, placements, etc...).

— Conversion degrés ↔ grades.

— Conversion degrés décimaux ↔ degrés sexagésimaux.

— Conversion coordonnées polaires ↔ coordonnées cartésiennes.

— Arrangements.

— Génération de nombres aléatoires.

— Pourcentage, variation en pourcent.

— Virgule flottante et programmable.

— 20 conversions d'unités anglo-saxonnes ↔ unités métriques.

— 10^x.

— Cumul en mémoire.

— Echange affichage ↔ mémoire.

aurait été ressenti de façon tout à fait différente.

Ce qu'il faut bien mesurer, ce ne sont pas seulement les chiffres de la production, mais c'est la véritable valeur du besoin, son véritable sens, ce besoin de satisfaction qui s'exprime différemment selon le contexte. Le problème est différemment ressenti selon qu'il se place sous l'angle des problèmes sociaux ou sous l'angle des problèmes professionnels.

M. Niquil. — On s'est posé bien entendu la question de savoir ce que l'électronique pourrait apporter à la crise de l'énergie et aux problèmes qui se posent dans la situation actuelle. On a proposé les télécommunications comme moyen d'économiser les transports, et je crois qu'on a eu raison de le faire parce que qualitativement, c'est certainement vrai, en partie du moins. Quantitativement, c'est moins évident. Il est très difficile de dire combien de tonnes d'équivalent de charbon représente une ligne installée ; il y a là un problème d'élasticité qu'on ne connaît pas bien. Au delà de la constatation qu'un gain est possible, il reste donc à déterminer combien.

M. BERRY a pu annoncer un chiffre, il faut reconnaître qu'il est très rare d'avancer une estimation quantitative en la matière.

Quant à savoir si l'effet des investissements téléphoniques est inflationniste ou non, je crois qu'il faut distinguer deux utilisateurs : le particulier et l'industriel. Au plan des entreprises, le téléphone est un bien d'équipement, donc un investissement. En général, un investissement n'est pas considéré comme inflationniste.

Au plan de la consommation des particuliers, je ne peux pas répondre. Le téléphone est-il inflationniste ou non ?... Il me paraît relativement neutre.

Ceci étant dit, je me place au point de vue du Ministère de l'Industrie : il n'y a pas que les grands problèmes, biologiques par exemple, il y a aussi des problèmes plus terre à terre comme le déficit de la balance commerciale. L'industrie du téléphone peut ainsi devenir une source de rentrées de devises, et c'est là pour nous quelque chose de très important.



M. Berry

(Photo Orop)

M. Berry. — Ce que vous venez de dire, nous le ressentons très directement, nous Associations des usagers de ce service public. De graves difficultés nous sont signalées par des coopératives agricoles, des mareyeurs qui nous disent : « Nous perdons des commandes, parce que nous ne pouvons pas communiquer rapidement, le moment voulu, avec notre clientèle allemande », etc...

Les usagers aimeraient que l'on fasse fonctionner les télécommunications aussi bien en France même que dans les pays où les français exportent un excellent matériel. Il semble que l'on puisse actuellement, faire l'une ou l'autre chose : Répondre à des besoins de développement importants du réseau de télécommunications français, et équiper par exemple les Mexicains, les Polonais, de façon tout à fait satisfaisante pour notre balance des paiements.

Nous connaissons tous l'importance des télécommunications dans l'effi-

cacité et la productivité des entreprises, dans leur combativité, finalement dans leurs possibilités de créer des emplois, de les maintenir et d'exporter.

Quand les entreprises, perdent, disent-elles des commandes à l'exportation parce que tels clients, lassés de ne pouvoir les joindre au téléphone, s'adressent ailleurs, l'impact est difficile à chiffrer, mais il est réel, et ressenti très directement.

M. Mollaret. — Il serait, je crois, essentiel de faire une distinction entre ce qui est relatif à l'exploitation, ce que l'utilisateur ressent, et ce que le Ministère des PTT en tant qu'exploitant assure ou n'assure pas, — puis ce qui est en amont du Ministère des PTT, et de l'industrie privée, industrie que le Ministère des PTT a certes à connaître, mais vis-à-vis de laquelle il n'a pas une politique d'orientation aussi ferme que dans le domaine d'action qui lui est propre.



M. Niquil

(Photo Orop)

Pour reprendre ce que M. BERRY disait, ce qu'on peut chiffrer en général, c'est le coût de défaillance qui résulte de la non-exploitation, ou des difficultés d'exploitation. Et lorsqu'on parle d'exportations, il s'agit des possibilités de l'industrie amont à exporter.

Dans le domaine du syndicat des industries téléphoniques et télégraphiques, ces industries ont, dans le court ou moyen terme des caractéristiques très claires qui sont les suivantes :

— Ce sont en règle générale des industries de main-d'œuvre,

— Ce sont des faibles consommatrices d'énergie et de dérivés de produits pétroliers.

Et, dernier argument que je ne reprendrai pas et qui concerne surtout l'exportation, ce sont des industries qui, dans l'état actuel des choses, possèdent une balance commerciale positive (certes relativement faible par rapport à d'autres domaines, et c'est regrettable), faible mais positive.

Pour ce qui est de l'ordre de grandeur, pour 1975, le chiffre d'affaires à l'exportation du SITT sera au total de 6.700 MF dont 900 MF à l'exportation.

Lorsqu'on essaye de se placer à un moyen terme un peu long, les problèmes ressentis par le côté amont industriel rejoignent les préoccupations des usagers, et des exploitants que sont le Ministère des PTT en tout premier, et bien entendu, la clientèle privée. Ce sont des problèmes de nature distincte : en quantité, et en qualité. Dans l'état actuel des choses, l'industrie préférerait posséder quelques données quantitatives et des orientations pour le VII^e Plan. Il est difficile de se projeter aux environs de 1980, même connaissant la clientèle potentielle, et si on veut se projeter dans l'optique de la discussion de ce soir, il faudrait essayer, côté exploitation par exemple, de donner un petit coup de projecteur sur les années 1980 de la part de ceux qui

s'ils ne possèdent la vérité, du moins essaient d'orienter l'avenir.

M. Feneyrol. — Les études sur le VII^e Plan sont en cours, le nombre d'abonnés en 1982 doit être très important. Il est peut-être un petit peu tôt pour donner des chiffres, mais on arrive de toute façon à un marché je ne dis pas potentiel, mais nécessaire qui est un des plus gros marchés des pays industrialisés. Plus d'une douzaine de millions de branchements à faire d'ici là, c'est un ordre de grandeur qui permettrait probablement de sortir les télécommunications françaises du peloton de queue.

M. Sutter. — Il y a certaines mutations quantitatives du téléphone sur le marché intérieur français, mais il y a également une mutation sur les marchés de l'extérieur. Les télécommunications en tant que telles deviennent un secteur d'exportation intéressant, au même titre que les transports, les barrages, les chemins de fer, le métro, etc... Et ceci, c'est un phénomène nouveau. Il y a dix ans, dans les protocoles financiers entre le Gouvernement français et un Gouvernement étranger, les télécommunications étaient le parent pauvre. Or, il y a eu un changement de situation, et les télécommunications arrivent au même rang que d'autres.

M. Feneyrol. — Mais pour exporter, il faut peut-être pouvoir montrer ce qu'on est capable de faire, le marché national constitue la référence.

M. Sutter. — Certes oui il y a beaucoup d'entreprises qui exportent sans avoir une base très importante sur le marché intérieur français. Les industriels pourraient nous le confirmer. Mais il arrive un moment où dépasser un certain pourcentage à l'exportation devient acrobatique et entraîne des difficultés de gestion. D'où la nécessité d'un marché national important.

M. Feneyrol. — L'industrie des télécommunications n'en est pas encore là !



Michel Feneyrol



Bernard Sutter

(Photos Orop)

M. Sutter. — Certains secteurs des télécommunications sont plus importants que d'autres, plus exportateurs que d'autres. Malheureusement on est loin des 25 ou 30 % de chiffre d'affaires global à l'exportation qui faisaient partie de nos objectifs.

Les télécommunications, en tant que secteur industriel, étant donné leurs fonctions premières, deviennent un élément exportateur important de l'économie française, ce qui n'était pas le cas il y a dix ans. Elles sont au cœur même de certaines préoccupations gouvernementales. Il y a même une balance commerciale positive en ce qui les concerne.

Le second phénomène important, c'est que les télécommunications, qualitativement, deviennent un secteur en flèche par rapport à d'autres secteurs techniques. On assiste actuellement à une certaine révolution dans les relations internationales, et le terme même « d'exportation » devient ambigu. Maintenant, quand on pense

aux exportations, c'est à l'implantation industrielle, à une certaine forme de coopération, et nous en arrivons même à une phase assez révolutionnaire qui est une coopération technique qui va jusqu'au niveau du développement des nouvelles techniques, et ce avec certains pays du Tiers Monde parmi les plus développés.

Dans cette révolution internationale des relations industrielles, les télécommunications (est-ce parce que leur technique est elle-même très évolutive, très en flèche) sont à la pointe de ce phénomène. Et nos accords de coopération sont, comme vous le savez, concertés aussi bien au niveau des administrations qu'au niveau des industries, qu'il s'agisse du Mexique, de la Pologne ou de la Syrie actuellement.

M. Malleus. — M. Feneyrol faisait allusion tout à l'heure à la mauvaise référence que pourrait constituer

éventuellement l'état de sous-développement du téléphone en France.

Or, je crois qu'il n'en est rien, au contraire. La technicité, la qualité du matériel français a été prouvée maintes fois et les chiffres sont là pour prouver qu'il y a eu un quadruplement des exportations en valeur absolue en quelques six ans.

On a aussi cherché à opposer marché intérieur et marché à l'exportation. L'allongement des séries est, je crois, un facteur qui favorise les prix à l'exportation et par conséquent devrait favoriser les exportations de matériel de télécommunication. La France est au septième rang des exportateurs en 1974.

M. Feneyrol. — La complémentarité du marché intérieur et du marché extérieur paraît évidente et c'est l'un et l'autre qu'il faut développer, et non pas l'un ou l'autre. Mais il est nécessaire d'avoir sur ce marché, néces-

saire pour l'usager, une programmation au moins à moyen terme permettant de faire du côté industriel de l'exportation qui ne soit pas le solde de la capacité de production résiduelle résultant d'une baisse des objectifs du marché interne.

M. Mollaret. — Il faut faire un certain nombre de remarques et expliquer pourquoi il y a eu un tel réveil.

D'abord, il y a eu dans les années 1960, un marché français de fin d'exécution du V^e Plan, qui était ce qu'il était, puis, le réveil, non pas de l'exportation, mais des commandes de l'Administration.

L'effet d'entraînement de ce réveil de l'administration à l'égard du marché privé français a conduit les industriels à investir.

Le VI^e Plan est alors venu confirmer ces investissements et largement les rentabiliser, c'est-à-dire prolonger le train de l'expansion qui avait été celui de la fin des années 1960.

Mais il faut aussi dire que du côté exportation, et ce n'est pas particulier à ce domaine, des modes de financement nouveaux ont été faits aux industriels. Certes, le réveil n'est pas encore à l'image de ce que certains autres pays, que je ne citerai pas d'ailleurs mais que tout le monde connaît, ou tout au moins qui sont connus de tous les spécialistes et qui ont des financements à taux 0, on peut le dire. Ceci n'est pas encore réalisé en France. Les modalités pour exporter de France sont encore difficiles, que ce soit de la part de l'industriel français, que ce soit de la part du client qui ne trouve pas toujours les relais financiers nécessaires. Mais néanmoins, il y a eu, dans le début des années 1970, un réveil de toutes ces conditions, si bien que :

- 1 - le marché industriel public,
 - 2 - le marché intérieur privé,
 - 3 - les investissements des industriels, plus les conditions financières à l'exportation
- ont permis au marché de se développer.

Je ne me lancerai pas dans la discussion sur le point de savoir s'il faut pour exporter avoir un marché privé important en quantité, je ne pense pas que ce soit une raison essentielle ; il y a des exemples très importants et instructifs sur ce point. Mais je retiendrai sur le plan des prix du marché intérieur que pour que des développements de matériel soient rendus possibles par des études concernant non pas seulement le matériel d'exportation publique mais aussi le matériel d'exportation privé qui n'est pas un chiffre négligeable, les industriels doivent trouver dans leurs marges de quoi faire ces études, les conduire à bien et prévoir en tout cas l'avenir.

L'Administration, certes, a fait beaucoup d'efforts et en fait encore.

M. Malleus. — Depuis trois ou quatre ans, il y a un réveil de l'ensemble de l'industrie française des télécom-

munications en ce qui concerne l'exportation ; et ceci de façon simultanée à la baisse des prix des matériels de télécommunications. Le problème n'est donc pas celui de la masse, que souligne M. Mollaret. S'agissant du financement des études, les industriels savent bien que l'Administration des P.T.T. participe efficacement par l'intermédiaire du CNET au développement de matériels exportables.

C'est au niveau gouvernemental qu'il faut relancer la recherche dans les 5 années à venir. Avons-nous des gains à obtenir d'une recherche intensifiée dans ce secteur et quelles sont les différentes orientations prépondérantes qui doivent être prises ?...

Que désire l'usager : qu'on cherche moins, en utilisant les techniques actuelles et en les développant largement, ou qu'on produise des services nouveaux ?...

M. Mollaret

(Photo Orop)



M. Berry. — L'usager verrait d'un bon œil qu'une part moins grande des sommes consacrées à la recherche, qui après tout sont l'argent de l'usager, soit utilisée à de la recherche théorique de haute volée, certes très intéressante, mais qu'une part beaucoup plus grande en soit consacrée à la recherche appliquée, directement orientée vers la satisfaction de ses besoins, qu'il faut appréhender par une meilleure connaissance de l'usager. Je ne veux pas dire : l'Usager cet inconnu, mais l'Usager, ce méconnu, et s'il est roi, le roi est nu.

M. Fenevrol. — Etes-vous prêt à payer sur les tarifs une partie de l'étude des services nouveaux qui vous conviennent.

M. Berry. — Bien entendu, à condition qu'il ne s'agisse pas de réinventer à grands frais des techniques existantes depuis des années à l'étranger et que les prix des services nouveaux ne soient pas plus élevés en France qu'ailleurs. Et l'usager se demande si on ne pourrait pas avoir une meilleure coordination entre les recherches faites dans différents pays, et dans les normes techniques des divers pays. Quand on voit les différences qui restent substantielles dans les modes de signalisation de la transmission de données dans les différents pays européens par exemple, on se demande s'il n'y a pas là matière à optimisation en amont même de la recherche.

Autrement dit, ne faisons pas, comme nous y avons tendance, ce que les autres ont déjà fait. Ne réinventons pas Français. Nous voyons quelquefois développer chez nous des techniques qui existaient déjà depuis dix, vingt, quelquefois même cinquante ans ailleurs. Mais heureusement, il y a des cas où la technique française est à la pointe du progrès et peut, grâce à cela, remporter de très beaux marchés à l'étranger.

M. Scholler. — Sur ce point de la recherche par rapport à l'investissement, je reviens sur cette distinction entre les deux marchés principaux :

d'une part le marché social, qui est quand même le grand marché qui reste ouvert, qui est notre grand handicap, et le marché professionnel dans lequel on doit distinguer le marché privé et le marché public. Si le marché public professionnel représente, au niveau du parc de la clientèle, la majorité, il représente au niveau de l'accroissement et du handicap qui subsiste, quelque chose de beaucoup moins important. On peut se demander si trop favoriser une recherche systématique de tous les nouveaux services ne va pas au détriment de la desserte du marché social qui est finalement, et pour certains produits, d'une variété beaucoup moins grande et beaucoup moins sophistiquée.

M. Sutter. — Cela nous fait rentrer dans le domaine de la concurrence internationale, et à travers ce problème, de la survie même des entreprises des télécommunications.

L'usager pense que s'il y avait une concertation mondiale de tous les centres de recherches, ipso facto, de tous les industriels, ce serait pour le plus grand bien de tous. Or, ce n'est pas évident, car l'émulation aurait disparu. De plus les entreprises ne peuvent survivre que si elles exportent ; elles ne peuvent exporter que si elles sont en avance sur leurs concurrents ; elles ne peuvent être en avance que si elles ont développé leurs recherches, et elles sont alors en état de perpétuelle innovation, ce qui implique une certaine concurrence au niveau même de la recherche, c'est-à-dire un manque de coordination au niveau de la recherche.

En second lieu, j'en viens au reproche qui nous est fait de réinventer « Français ». Il est évident que c'est au détriment de tout le monde, car le marché étranger ne l'accepte pas. Mais nous sommes arrivés, depuis quatre ou cinq ans, à développer des produits exportables, où il n'y a de « veaux à cinq pattes », sauf exception pour la singularité qui vous place en avant et qui réussit. C'est le cas des systèmes électroniques, et dans ce cas, il faut avoir, sur le plan de l'innovation, son propre créneau qui soit plus économique que les autres, en avance et qui, petit à petit, s'imposera.

M. Fenevrol. — Cela veut dire en d'autres termes que compte tenu du marché interne, mais surtout du marché externe, il apparaît qu'en France, nous avons intérêt à avoir un certain nombre de filières dans le secteur du téléphone et des communications. C'est un secteur dans lequel la France peut rester un pays majeur, et a intérêt à avoir un certain potentiel d'innovation et de développement. Il ne doit pas être considéré comme un secteur dans lequel nous vivons uniquement à la traîne des différents autres pays, quitte à recopier des brevets. C'est important dans la mesure où même sur un marché national fort, l'avenir à peut-être plus long terme, sera sans doute dans la mondialisation des télécommunications dans l'ensemble des pays.

M. Berry. — A l'échelle de notre pays, on ne peut pas tout faire. Choisissons des créneaux comme la commutation électronique dans lesquels les chercheurs et les industriels français réussissent. Mais ne consacrons pas de l'argent à refaire en France un système d'interrogation à distance d'ordinateur par un téléphone à clavier qui existe au Japon depuis X années.

M. Scholler. — Est-ce que la recherche rejoint obligatoirement les impératifs industriels, et finalement des problèmes d'éventuelles coopérations industrielles entre des groupes ? La recherche dans notre secteur n'est pas quelque chose d'idyllique où on peut mettre en relations des chercheurs. Si on peut mettre au point des techniques ultra-modernes et les plus économiques qui soient ensemble, il y a immédiatement derrière l'industriel qui, lui a ses impératifs.

M. Mollaret. — Je voudrais faire remarquer qu'avant d'être planétaire, il faudrait peut-être être Européen d'abord, et qu'il existe quelque chose qui se fait à Bruxelles.

M. Sutter. — J'évoquais le problème de la coopération industrielle mondiale, et on nous répond qu'il faut passer par l'Europe. C'est une question difficile.

M. Mollaret. — Mais qu'est-ce qui existe à Bruxelles ? Quelles sont les orientations prises par les Commissions de Bruxelles ? Quelles sont les recommandations qui vont être faites ?...

M. Sutter. — Et la réalité ?...

M. Mollaret. — On n'est pas à l'horizon demain, on est à l'horizon 82 !

M. Aussourd. — Je l'ai constaté dans un autre secteur : si l'on est branché sur une technique qui ne débouchera que dans vingt ans, on trouve toutes les bonnes volontés nécessaires pour fonder une coopération internationale. Par contre, si une technique doit déboucher rapidement, dans les cinq ans, on ne trouve plus d'entente entre des partenaires intéressés par l'exploitation de cette technique.

M. Sutter. — Ce qui risque de tout commander, dans les années à venir, c'est la commutation, car finalement, à travers la commutation électronique, on rejoint la notion même de réseau, de système. On arrivera toujours à trouver des ententes de coopération scientifique, technique, voire industrielle sur le plan européen ou international, avec des techniques « annexes ». Mais la question fondamentale et sensible, est la suivante : dans le domaine de la commutation électronique, pour une coopération européenne, est-il encore temps ?

M. Feneyrol. — Je pense que les générations de matériel de Télécommunications, qui ont sans doute une durée de vie plus importante que celle des ordinateurs, avec l'électronique auront une vie plus brève qu'en électromécanique.

M. Berry. — Sur le plan du hardware, c'est certain ; sur le plan de l'architecture du système et du software, je pense qu'on n'en sait rien.



MM. Mayer et Schöeller

(Photo Orop)

M. Feneyrol. — J'ai l'impression que nous allons faire des progrès par étapes, peut-être rapprochées à l'échelle des mutations que l'on a connues jusqu'à présent, qui était de l'ordre de 20 ans par génération.

M. Malleus. — Sur le plan de l'architecture du système, je ne crois pas qu'il y ait de modifications profondes et rapides. Par contre sur le plan de la technologie, on connaîtra certainement des progrès sensibles et rapides, et c'est là un des intérêts de la commutation électronique qui fait appel à des techniques de composants, ce circuits intégrés qui permettront des gains appréciables en terme de prix. C'est, je crois, une des motivations pour essayer d'accélérer le passage à la commutation électronique. Dans cette technique, une partie importante, du moins en commutation temporelle, est composée par des unités dites de raccordement d'abonnés, qui sont typiquement des organes susceptibles de connaître des améliorations technologiques sensibles et donc des baisses de prix.

M. Sutter. — La coopération européenne, au niveau des télécommuni-

cations, sur le plan industriel, n'est pas faite. Par contre, une coopération comme celle que nous avons signée avec la Pologne, aussi bien au niveau des administrations qu'au niveau des industriels existe. C'est une coopération de ce type qu'on aurait pu vouloir au sein de l'Europe. Je constate qu'on est en train de commencer en dehors de l'Europe ce qu'on arrive pas encore à faire au sein de l'Europe.

M. Malleus. — Il ne faudrait pas que l'Europe économique et l'Europe industrielle des télécommunications soient en avance sur l'Europe politique, et sur l'Europe des administrations. On risque de se trouver dans une situation où il y aura deux ou trois gros fournisseurs de télécommunications face à la multitude d'administrations, qui auront des attitudes différentes.

Essayons de débattre de quelle façon devrait fonctionner l'administration, qui est l'entreprise industrielle et commerciale qui exploite les télécommunications, qui développe les investissements. Existe-t-il un schéma souhaitable en 1980 ?...

M. Berry. — Si nous voulions que notre pays soit dans le domaine du téléphone au niveau des pays les mieux équipés, il faudrait environ 25 millions de lignes d'abonnés soit 19 millions de plus que maintenant, et sauf erreur de ma part, cela représenterait un investissement de l'ordre de 200 milliards de francs.

Il est, je crois, bon de rappeler que, en France, d'après les chiffres les plus récents des PTT, environ les trois-quarts des unités de logement ne sont pas reliés au réseau de téléphone, alors qu'il n'est pas invraisemblable de penser qu'il serait normal que chaque unité de logement soit reliée au réseau. Il y a des pays où c'est pratiquement le cas.

Au-delà des problèmes de crédits, et même des problèmes de la façon dont on utilise ces crédits, il y a toute une philosophie de la façon dont, en France, on se penche sur les besoins du pays, économiques aussi bien que sociaux, et je crois pour ma part, que cette charnière de l'année 1980 sera peut-être un tournant important par des relations différentes de ce qu'elles étaient il y a quelques années entre l'Administration et l'usager.

Nous sommes en train de passer d'une notion de l'usager « administré », qui n'avait rien à dire, envers lequel on pouvait agir de façon autoritaire, arbitraire, à l'usager « client » dont on va s'efforcer de devancer les besoins, parce que c'est important économiquement et socialement, et parce qu'on entrevoit une époque, je l'espère, où il faudra « vendre » du téléphone.

J'ai le sentiment qu'il y a un quatrième interlocuteur qui s'ajoute aux trois précédents, l'Administration, les syndicats du personnel et l'industrie : les usagers, non seulement au point de vue quantitatif, mesurés en nombre de raccordements potentiels, téléphone, télex, téléinformatique ou télécopie, mais en tant que groupe qui requiert également une qualité de service correspondant à un certain nombre de critères en rapport avec ce qui se fait dans les principaux pays industriels.

Si nous avons trente millions d'abonnés, ne pouvant pas se servir du téléphone quand ils en ont besoin, cela ne nous avancerait pas. Une des choses que nous essayons d'obtenir, c'est qu'on ne donne plus d'objectifs quantitatifs (nombre d'abonnés) sans les assortir d'un certain nombre d'objectifs de qualité du service.

M. Schœller. — A partir du moment où nous allons de plus en plus considérer l'usager comme un client, nous serons amenés à définir nos objectifs avec des normes qui seront des normes de clientèle, qui ne sont pas des normes d'administration.

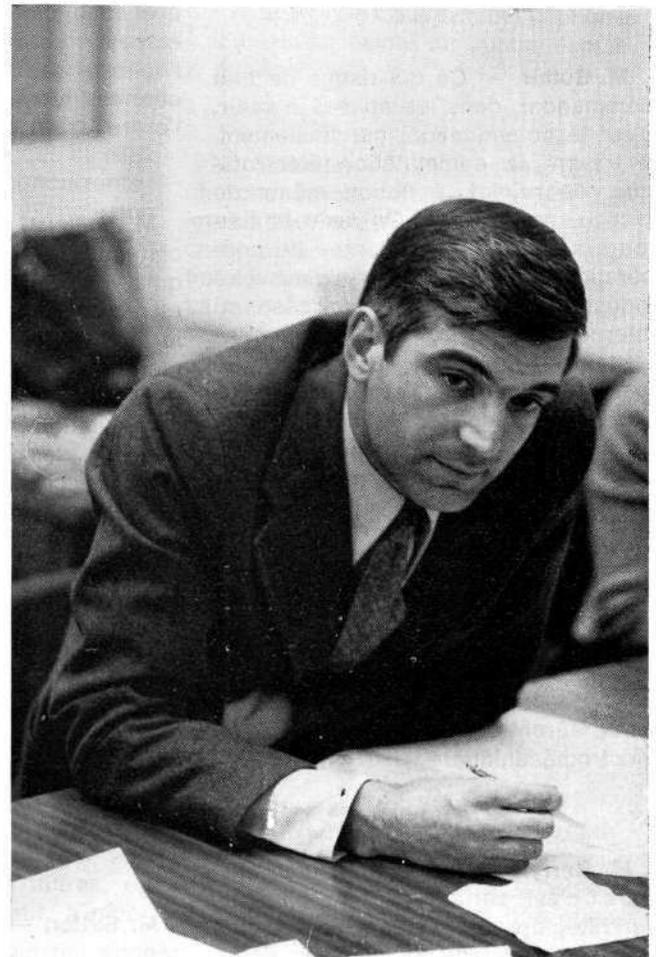
Cela veut dire définir des normes de qualité, définir non pas des volumes de production mais des délais d'attente pour être raccordé. Une fois

qu'on vivra dans cette ère-là, on sera attaché à la conjoncture des marchés.

Nous avons encore, pour un certain nombre d'années jusqu'en 1980, je pense, l'avantage si l'on peut dire d'avoir un certain matelas de retard qui fait qu'on ne court pas de risques, jusqu'à un certain niveau, à définir un rythme d'investissements, sous réserve qu'effectivement, non seulement au niveau de l'industrie mais au niveau d'exploitation, on envisage ce qui va se passer après, et qu'on ne fasse pas un sur-équipement passager, qui risquerait de s'effondrer ultérieurement en créant inutilement une grande bosse dans la courbe de croissance. Quand on revient au niveau de l'expression des besoins, cela va se traduire pour le client par un certain nombre de contraintes qui font que ce client ne pourra pas être considéré aussi vite qu'on pourrait le souhaiter comme client.

M. Malleus

(Photo Orop)



Je me pose la question de savoir quelles sont les limites de l'industrie en ce qui concerne la croissance ?

M. Mollaret. — Je reprendrai l'excellente étude sur ce sujet de PAU-TRAT et HUREZ.

Il y a une double conversion possible et il faut que l'industrie amont, — et en particulier celle de la commutation — l'assume : il s'agit d'une conversion quantitative des effectifs, et d'une conversion qualitative des mêmes effectifs et de la technologie.

La conversion technologie est la cause des deux autres, quantitative en ce qui concerne le personnel et qualitative pour la qualification même des ouvriers et employés divers des industries.

M. Feneyrol. — L'exploitant a son mot à dire. Le matériel est effectivement contrôlé par l'Administration et il doit marcher. Il le faut en quantité : il faut aussi les hommes dans l'Administration pour l'entretenir et le faire fonctionner.

Les chiffres qui ont été cités, de 25 millions d'abonnés en 1985, représentent une augmentation du personnel dans les Télécommunications, importante, qui va peut-être même être considérée comme très importante, alors qu'aujourd'hui, les effectifs dont dispose l'Administration sont, en proportion, inférieurs à ceux dont disposaient toutes les Administrations étrangères quand elles avaient une densité téléphonique à notre niveau. Le ratio, qui permet d'avoir une certaine expression de la situation du nombre de personnels exploitants du réseau des télécommunications est inférieur en France à ce qu'avaient les Japonais, les Anglais, les Allemands lorsqu'ils avaient une densité de l'ordre de 11 abonnés pour cent habitants.

La croissance préconisée dans les années 1975-82 nécessite un recrutement de personnel qui est, pour donner un ordre de grandeur moyen, de l'ordre de 7 à 10.000 par an. C'est une source d'emplois importante, nécessaire pour garantir ce fameux réseau qui marche : garantir d'abord que nous contrôlons bien le matériel

livré par les industriels, d'autre part, faire marcher ce matériel pendant un certain nombre d'années.

M. Schœller. — Actuellement, quelles que soient les comparaisons faites, nous avons un handicap de personnel, c'est possible, mais nous avons indiscutablement, au niveau de l'exploitation, un handicap de cadres.

On discute pour savoir si c'est par 2,5 ou par 3 qu'il faudrait multiplier l'encadrement pour assurer une exploitation convenable de notre réseau, et ceci représente, si on prend l'ensemble de l'encadrement, 7.000 personnes, 10 ou 15.000 cadres en plus et 2, 3 ou 4.000 cadres supérieurs en plus.

Ce verrou est un verrou qu'on ressent très nettement au niveau de l'exploitation. Il apparaît beaucoup plus nettement que le verrou industriel, et vient bien avant. Donc, il peut être cause d'échec dans la volonté d'expansion, si on ne résout que les problèmes de financement et les problèmes industriels.

Cela veut dire que si nous faisons sauter ces verrous nous pouvons alors, sur le marché de l'emploi offrir des postes qui correspondent à des gammes variées de demandeurs d'emplois.

M. Mollaret. — Expliquez-vous au niveau du verrou ?...

M. Schœller. — Il y a un verrou au niveau du service à rendre. Dans l'état actuel des choses on fera peut-être un peu moins que ce qu'on voulait faire, mais on le fera quand même, mais on risque de le faire dans des conditions de qualité qui ne sont pas souhaitables. Si les centraux ne sont pas entretenus, ils marcheront mal. Si on n'a pas de cadres pour organiser les services, on risque d'avoir un matériel qu'on utilise à une vitesse insuffisante et on ne pourra pas faire face aux cadences et à une croissance continue alors qu'on aurait pu l'envisager.

On a dès maintenant épuisé les réserves de personnel des PTT : l'automatisation s'achève et l'économie

de personnel qu'elle apporte ne pourra plus être utilisée. Il faut bien voir les problèmes de recrutement que cela pose, et on se heurte à des problèmes exceptionnels au niveau de l'Administration et de sa gestion, où la séparation absolue selon la règle administrative en fonctionnement et investissement est telle qu'on planifie l'investissement et pas le fonctionnement. J'ai, pour ma part, des craintes très vives que ce ne soit là la vraie difficulté, au-delà des très beaux projets qu'on peut faire, qui risquent d'empêcher d'atteindre les objectifs.

M. Sutter. — Quel doit être le rôle de l'Administration dans l'action internationale. Je vois deux phénomènes que je soumets à vos réflexions :

Le premier, c'est que l'exportation revêtira de plus en plus l'aspect d'une coopération industrielle internationale, et une coopération industrielle internationale pas forcément européenne.

Le deuxième est le suivant : déjà en 1975, on constate que sur le plan international, les relations entre administration et industrie sont différentes de celles qui existent sur le marché intérieur, sur le plan national. Sur le plan international, l'industrie et l'Administration sont dans le même « bateau », et sont amenées à se concerter, à la demande de nos partenaires du reste, dont beaucoup sont en régime socialiste, et qui conçoivent mal les différences entre administration et industrie.

En 1982, est-ce qu'on n'aura pas encore énormément évolué dans ce domaine de la concertation « administration-industrie », avec des conséquences certaines pour la définition d'une politique industrielle.

M. Niquil. — Le problème ne se situe pas au niveau théorique, c'est un constat. Nous avons vécu un certain nombre d'événements, qui le prouvent. Il est évident que les accords qui sont des accords de coopération avec l'industrie française, avec le Ministère des PTT se situent à deux niveaux. En France comme dans les pays de régime socialiste, ces niveaux vont de plus en plus se confondre. Il faut bien s'attendre à des retombées, mais il faut y croire, sinon il est inutile d'entreprendre une telle coopé-



Table ronde

(Photo Orop)

ration. Les expériences dont nous pouvons disposer sont encore assez isolées, et je pense à l'exemple de la Pologne, mais elles devraient se généraliser.

Quel devrait être le souhait que l'on pourrait faire pour les cinq années de plan qui vont être engagées.

M. Schøeller. — Dans le VII^e Plan, à mon avis, on va être amené, contrairement à ce qui avait été fait précédemment, à trouver une double expression des objectifs. Il faudra l'exprimer selon le langage du client, c'est-à-dire avec un langage surtout qualitatif. Et il faudra, en même temps trouver la traduction au niveau de l'industriel, avec l'expression simpliste de l'équipement d'abonnés et prendre bien conscience que le produit des télécommunications et l'objectif de l'exploitant, c'est du trafic, c'est-à-dire un service que nous ren-

ons. A partir de ce trafic on peut à la fois traduire les besoins qualitatifs et quantitatifs.

M. Mollaret. — Dans les deux plans successifs, on a recherché ardemment des liaisons entre l'expression d'un certain nombre de constatations sur le plan du trafic, ce qu'elles devraient être, en essayant de les projeter qualitativement, quantitativement, et dans leurs transformations, en des objectifs, en des réalités quantifiées. Et nous avons relativement échoué, et, je l'explique de la façon suivante : pour certains critères, nous l'avons fait, c'est clair pour tout le monde, M. BERRY peut en témoigner ; mais pour d'autres, les outils statistiques faisaient défaut pour des quantités de considérations. D'abord, la difficulté du domaine ; ensuite, le sous-équipement incontestable de la totalité des équipements téléphoniques.

M. Berry. — Une des difficultés de votre métier, Messieurs des télécommunications, c'est de « faire face » sur tous les fronts, aussi bien quantitatifs que qualitatifs. On ne peut pas faire des choix entre le raccordement de lignes et le développement de l'infrastructure qui est par derrière, on est obligé de tout faire en même temps.

Pour en sortir, à mon avis il faut arriver à une notion nouvelle de véritable priorité du secteur des télécommunications. Il faut désamorcer ce mot « secteur » et ne plus le considérer comme un simple secteur parmi d'autres, mais comme une infrastructure de plus en plus vitale, qui vivifie ou freine toutes les autres.

Je ne crois pas que l'on puisse arriver à cette priorité ni aux réalisations, de près ou de loin, dont nous avons parlé ce soir si les Télécommunications, organisation responsable de l'exploitation du réseau, n'ont pas un

budget autonome, séparé de celui des autres services des PTT, qui permette un financement meilleur et des performances plus rapprochées qu'aujourd'hui de celles d'une grande entreprise publique.

Je crois aussi que pour y arriver, il y a une anomalie dont on a peu parlé et à laquelle il serait intéressant de mettre fin : je trouve anormal qu'il y ait confusion des pouvoirs, que le niveau de réglementation, d'arbitrage, de tutelle soit pratiquement entre les mêmes mains, sur un plan opérationnel, que les responsabilités d'exploitant, de gestionnaire du réseau. Il n'est pas normal que les grandes orientations soient déterminées par les mêmes hommes que ceux chargés de l'exécution. Il n'est pas normal que la même organisation et les mêmes groupes d'hommes soient juge et partie, qu'il s'agisse des grands arbitrages ou des problèmes de contentieux. Je crois pour ma part que pour sortir de cette ornière il faudra des changements fondamentaux.

Un vœu mineur serait un changement de terminologie, et, en m'excusant de cet aspect critique, nous souhaiterions que les chiffres dont nous parlons et les taux de progression soient exprimés, non point par rapport au passé, mais par rapport à l'avenir et à des objectifs de satisfaction des besoins. Le rapport au passé représente un effort considérable et des performances magnifiques, mais il donne une prime au retard, car plus on part de bas, plus hauts sont les taux d'expansion annuels absolument mirifiques. J'aimerais mieux, pour ma part, que vous disiez : en 1980 on arrivera à 40 % de la satisfaction des besoins des individus et à 95 % de celle des entreprises. Un autre vœu que je ferai, c'est que le réseau, malgré les difficultés, notamment de personnel que vous évoquiez, soit plus hardi dans l'utilisation du résultat de ses recherches. En France, combien avon-nous de centraux téléphoniques commandés par ordinateur?... juste quelques-uns. Ne croyez-vous pas que l'on encouragera plus les acheteurs dans les marchés extérieurs à commander français si on voit largement utilisé en France le résultat de ces recherches et si on voit l'exemple d'un réseau bien développé et qui marche bien ?



MM. Schœiler et Gourdeiller

(Photo Orop)

Voilà des vœux qui sont bien ambitieux, ce sont les miens pour les cinq années à venir du VII^e Plan.

M. Mollaret. — Les vœux de M. BERRY sont naturellement les miens, mais je voudrais, pour l'industrie amont, dire qu'il faut les contempler avec un certain réalisme, c'est-à-dire ne pas essayer d'atteindre ce qui conduirait l'industrie à sur-investir, même si les conditions sont telles que l'exportation viendra suppléer aux difficultés que crée le point d'inflexion bien connu.

M. Feneyrol. — Ce qui veut dire : objectifs ambitieux avec une croissance forte, réaliste et garantie à moyen terme.

Après ce débat, dont je vous remercie, je resterai optimiste : si les clients, les industriels, les exploitants des télécommunications peuvent avoir des vues différentes à moyen terme, sur certains aspects de l'évolution de ce secteur, ce qui m'a frappé, c'est l'accord des trois partenaires pour que les télécommunications, la communication restent prioritaires et fassent l'objet d'un engagement pluriannuel du gouvernement. Les télécommunications sont un secteur lourd,

donc qui présente une certaine inertie. Aujourd'hui le redressement est déjà bien en marche ; le pari c'est surtout de ne pas briser ce mouvement entrepris en fin de V^e Plan et renforcé pendant le VI^e. Objectifs clairs et réalistes, sous-tendus par des moyens cohérents, c'est-à-dire par une affectation aux télécommunications de parts du marché de l'emploi et du marché financier à la hauteur du but visé au seuil des années 80. Pour un secteur de cette nature un programme à moyen terme ferme et tenu est impératif d'efficacité. Le client reprend confiance lorsqu'on lui donne une indication objective sur l'amélioration de satisfaction qu'il peut espérer ; l'industriel moins inquiet sur les débouchés du marché intérieur affronte avec plus de sérénité la conquête du monde extérieur ; enfin, l'administration exploitante coincée entre usagers et fournisseurs, au lieu de jongler avec les incohérences et les fluctuations des budgets annuels, peut tout en préservant les intérêts de son personnel, s'organiser et fonctionner pour offrir à tous un réseau de télécommunications digne du niveau de vie des français.

TELEX + TELEPHONE = 392 SX

c'est la
nouvelle équation
pour communiquer
avec votre siège social
ou votre usine éloignés

une solution rentable ?

Nous l'avons trouvée :

Le matériel multiplex 392SX placé
aux extrémités d'un circuit télé-
phonique spécialisé permet de
réaliser, **en plus** de la liaison télé-
phonique, **une ou plusieurs** liai-
sons télégraphiques.

Ce matériel est agréé par les
P.T.T. :

Gestion, comptabilité... nous trou-
verons ensemble une solution à
vos problèmes de télécommuni-
cation.

ATEL

les ateliers de télécommunications

74, rue de la Fédération
75739 PARIS - CEDEX 15
tél. : 783.81.13

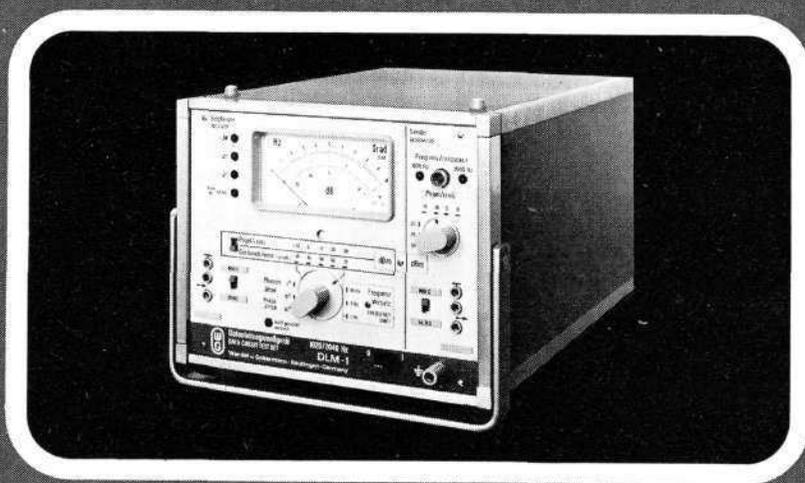
BON POUR UNE DOCUMENTATION SUR
LE 392 SX, A RETOURNER A ATEL, 74,
RUE DE LA FEDERATION, 75015 PARIS.

NOM
SOCIETE
ADRESSE

PUBLIMEN

APPAREIL DE MESURE POUR LES LIGNES DE TRANSMISSION DES DONNÉES DLM 1

*Nouvel appareil permettant de mesurer la gigue de phase,
le bruit de fond et le glissement
de fréquence sur les lignes de transmission des données.*



Il se compose d'un générateur et d'un récepteur réunis en un seul boîtier et permet de mesurer :

- La gigue de phase, conformément à la recommandation CCITT 0 9 1 Genève 72, dans la gamme de fréquences 990... 1 030 Hz (gammes de mesure 3, 10, 30°)
- Le bruit de fond (psophométré CCITT) de - 90 dBmp à + 1 dBmp
- Le niveau de - 50 dBm à + 11 dBm
- En option dispositif pour la mesure du glissement de fréquence conformément à la recommandation CCITT 0111 Genève 72 (gamme 0 à 10 Hz). Dans ce cas le générateur émet 2 fréquences d'essai 1020 Hz et 2040 Hz.
- Circuit de maintien en boucle pour le passage du courant continu (option).



Wandel & Goltermann France

APPAREILS DE MESURE ÉLECTRONIQUES

SOGARIS, Cidex R 156, 94534 RUNGIS
Tél. 677.67.70 - Télex 26006 (W et G F)

crise des télécommunications : un remède contre la crise économique

par Michel Feneyrol

*Chef du Service de l'Équipement et de l'Exportation,
Direction régionale de Paris extra-muros.*

La grande dépression de 1929 et la deuxième guerre mondiale avaient installé l'économie internationale dans le protectionnisme et les régimes autarciques. Le quart de siècle d'expansion sans précédent que vient de vivre le monde industrialisé a puisé son dynamisme dans la planétarisation des échanges de produits de consommation, de biens d'équipement, de matières premières, d'informations, de savoir-faire. Accords de Bretton Wood, Traité de Rome ont ouvert la voie. L'accélération du progrès technique, le raccourcissement du délai entre découverte au laboratoire et fabrication en usine (*), l'allongement du processus Industriel ont provoqué une mutation profonde des structures économiques et politiques. Il suffit d'observer : on achète aujourd'hui à New York des voitures françaises, conçues à Boulogne-Billancourt, composées de pièces détachées fabriquées aux quatre coins du monde, montées en Argentine, et vendues par un concessionnaire d'une firme japonaise. La mondialisation des flux financiers, des chaînes de production et des marchés a transformé l'anatomie et la physiologie des agents économiques. Des firmes géantes aux implantations multinationales gèrent les secteurs et s'adaptent à l'environnement des marchés locaux par les antennes que sont filiales et sous-traitants. Devant cette emprise de l'économie sur le politique, les Nations multiplient les interventions de l'Etat dans la vie productive, et développent une diplomatie où les accords commerciaux prennent la première place. Etats et entreprises s'organisent en unités d'actions décentralisées, étroitement interconnectées, et commandées par des flux

d'information qui irriguent la machine productive du pouvoir des hommes. Richesse des nations, puissance des états, compétitivités des entreprises, résident moins dans la culture des terres, dans les minerais des sous-sols (**), ou dans la localisation des usines, que dans l'aptitude à manœuvrer (à manager) des organismes très complexes, interdépendants, à la fois fragiles et rafonnant sur toute la planète. Savoir faire et « système informationnel » sont le cerveau et les systèmes nerveux des sociétés contemporaines. Seule une parfaite maîtrise de la trilogie Télécommunications, Informatique, Audiovisuel, permet de dominer l'organisation sociale, car, en augmentant le champ visuel et auditif et en propageant instantanément informations et ordres et en démultipliant la logique cérébrale, le « système informationnel » intègre l'homme dans la complexité de l'organisation économique.

Les civilisations actuellement les plus avancées ne sont-elles pas celles qui ont les meilleurs réseaux de Télécommunications ? Une nation dont le « système informationnel » fonctionne mal est handicapée. Son économie plafonne, même si l'on croit en ses vertus traditionnelles d'adaptation. A cet égard, le développement des pays neufs sera très différent de celui qu'ont connu les pays déjà industrialisés. Ils réaliseront leurs infrastructures de communications d'informations en même temps, sinon avant l'industrie lourde et les réseaux de transport. N'assistons-nous pas dès maintenant, dans les pays en voie de développement, à la construction des réseaux hertziens de

Télévision et des téléphones les plus modernes, reliés par des stations spatiales au système mondial de satellites ? N'est-il pas significatif de voir, par exemple, l'Iran investir dans un programme d'un million de lignes téléphoniques, en même temps s'équiper en centrales nucléaires, complexes pétrochimiques, routes et métro.

La saisie, le traitement et les transports de l'information sont devenus un secteur productif de pointe, d'abord par sa dimension propre, et aussi par son rôle de catalyseur de l'action.

En France, le réseau civil de télécommunications comprend trois domaines :

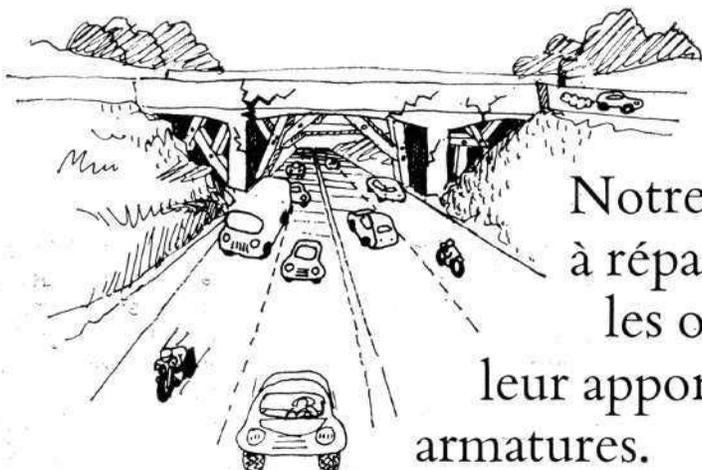
— le réseau téléphonique, télex et téléinformatique, qui permet à une clientèle résidentielle ou d'affaires d'échanger des conversations. Il est géré par la Direction Générale des Télécommunications du Secrétariat d'Etat aux Postes et Télécommunications et regroupe ce qu'en France on appelle les Télécommunications (**).

(*) Les semi conducteurs, la microélectronique sont un des exemples les plus impressionnants.

(**) Même si la crise récente de l'énergie semble prouver le contraire.

(***) Dans cet article, le mot télécommunications désignera l'ensemble des activités de ce secteur : avec un T, Télécommunications recouvrira uniquement le réseau civil public du Télex, Télégraphe, Téléphone et de la Téléinformatique.

Pour renforcer sans alourdir.



Notre procédé consiste à réparer ou renforcer les ouvrages d'art en leur apportant de nouvelles armatures.

Celles-ci sont à la fois fixées mécaniquement et collées, puis enrobées dans un micro-béton spécialement étudié.

On constitue ainsi un chemisage mince qui reprend les efforts sans alourdir l'ouvrage.

Il est particulièrement intéressant pour les silos, châteaux d'eau, voiles courbes, ponts, etc...



Etanchéité Saps :
moderne, sûre, économique.

SAPS : Zone Industrielle 78350 Les Loges-en-Josas. Tél. : 956.80.70

Pour toute demande de documentation, veuillez nous retourner ce bon à :
SAPS - Zone Industrielle - 78350 Les Loges-en-Josas.

Nom _____

Adresse _____ Code postal _____

- le réseau de diffusion qui assure la production et la diffusion des programmes de radio et de télévision. Depuis le 1^{er} janvier 1975, ce réseau est géré par cinq sociétés d'économie mixtes (trois chaînes T.V., la radio, la production), et un établissement public chargé de la diffusion. Il transmet information, culture et divertissement.
- le réseau du Ministère de l'Intérieur, à haute sécurité, qui relie les préfetures au Gouvernement Central.

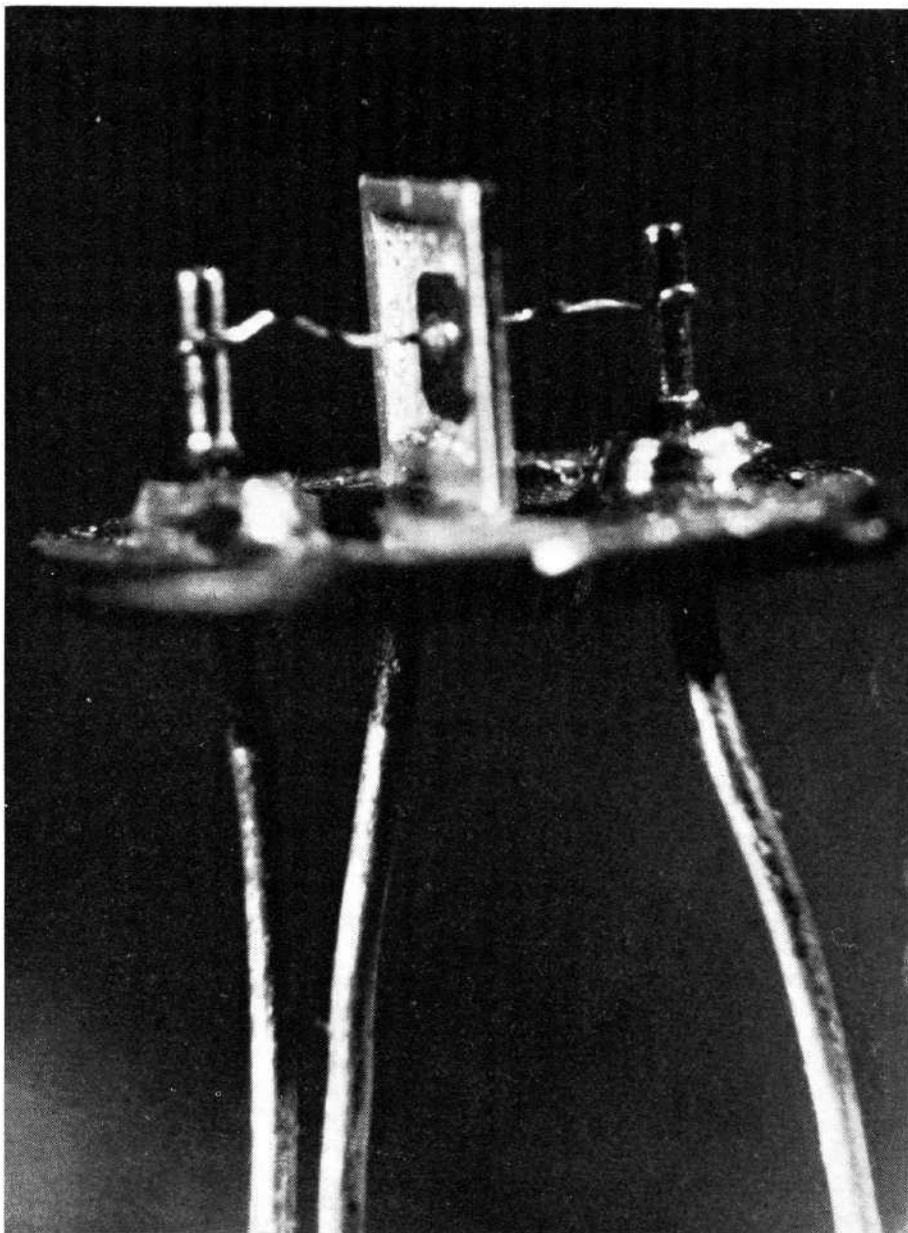
Les Armées disposent de réseaux propres et utilisent aussi des liaisons normales et spécialisées sur le réseau civil qui, en cas de conflit, devient un moyen stratégique important pour les Etats-majors.

Depuis l'origine des transmissions de messages par des moyens électriques et électromagnétiques, l'Etat s'est réservé le monopole de cette activité. (Loi du 2 mai 1837 et décret du 27 décembre 1851).

Pourtant, à cette époque on savait seulement réaliser des liaisons télégraphiques sur câbles ; le téléphone, la radio, la télévision n'existaient pas encore. Que la finalité du réseau soit l'échange de conversations, la diffusion, la sécurité, par ces lois les organismes gestionnaires ne font qu'exploiter, quels que soient leurs statuts, une partie du monopole de l'Etat.

Dans la vie quotidienne de maintenant, le réseau de diffusions constitue le principal système audiovisuel, et un des mass média les plus pénétrants. Le réseau conversationnel Télégraphe - Télex - Téléphone - Téléinformatique, est devenu un outil essentiel de l'activité économique, un organe de développement de toute vie collective, et un élément recherché du confort des individus.

Que d'innovations majeures ont jalonné depuis un siècle la croissance des réseaux de Télécommunications : 1876, invention du Téléphone par Graham Bell ; 1913, premier central téléphonique automatique à Nice. Ouverture des transmissions sans fils télégraphiques, 1900 et téléphoniques, 1921. 1922, première émission de radio P.T.T. 1935, naissance de la Télé-



Transistor

l'évision. Après la deuxième guerre mondiale, pose du coaxial Paris-Toulouse (1947), inauguration des premières liaisons par faisceaux hertziens Dijon-Strasbourg (1949). La même année premier émetteur 819 lignes. Le couronnement de la reine Elisabeth d'Angleterre en 1953 est l'occasion de la première émission en Eurovision, et en 1965 Early Bird marque le début de l'aventure du réseau intercontinental de télécommunications par satellites et de la mondiaison. La Télévision en couleur est inaugurée sur la deuxième chaîne en 1967. En janvier 1970, s'ouvre à Perros-Guirec près de Lannion, l'ère de la commutation électronique. Télé-

lécommunications et Informatiques se rejoignent.

Poussé par cet étonnant enchaînement de découvertes scientifiques, de conquêtes technologiques, le réseau de télécommunications est devenu une très grosse infrastructure du pays. On constate, aujourd'hui, que les Télécommunications forment une des plus grandes entreprises de France. En 1973, avec un chiffre d'affaires de 11,5 milliards de francs, des investissements de 6,7 milliards et un effectif de 113 000 personnes, elles se classaient respectivement aux 14^e, 1^{er} et 6^e rangs des entreprises françaises. Avec 0,54 % de

la population active, les Télécommunications ont réalisé 0,84 % de la P.I.B. et immobilisé 2,27 % de la F.B.C.F. Ce sont là, les caractéristiques d'un organisme à forte productivité, utilisant des investissements très importants. Quels sont les traits saillants de ce géant ?

Juridiquement les Télécommunications sont une des deux branches du Secrétariat d'Etat aux Postes et Télécommunications ; la Poste et les Services Financiers offrent à sa clientèle un service d'échange d'informations qui s'apparente aux transports de biens (lettres, paquets, mandats et chèques). De ce fait, malgré leur dimension, les Télécom-

munications ne disposent pas d'une personnalité morale distincte de celle de l'Etat. Bien qu'en 1923, le législateur reconnaissant le caractère essentiellement industriel et commercial du Secrétaire d'Etat aux Postes et Télécommunications, ait doté ce domaine de gestion de l'Etat d'un budget annexe, on doit constater aujourd'hui, que son fonctionnement est encore tributaire en très grande partie des règles de gestion conçues pour les départements ministériels à buts purement administratifs.

Pourtant, les Télécommunications sont d'abord une entreprise qui fournit un service d'intérêt national. Equiper le territoire de commutateurs et

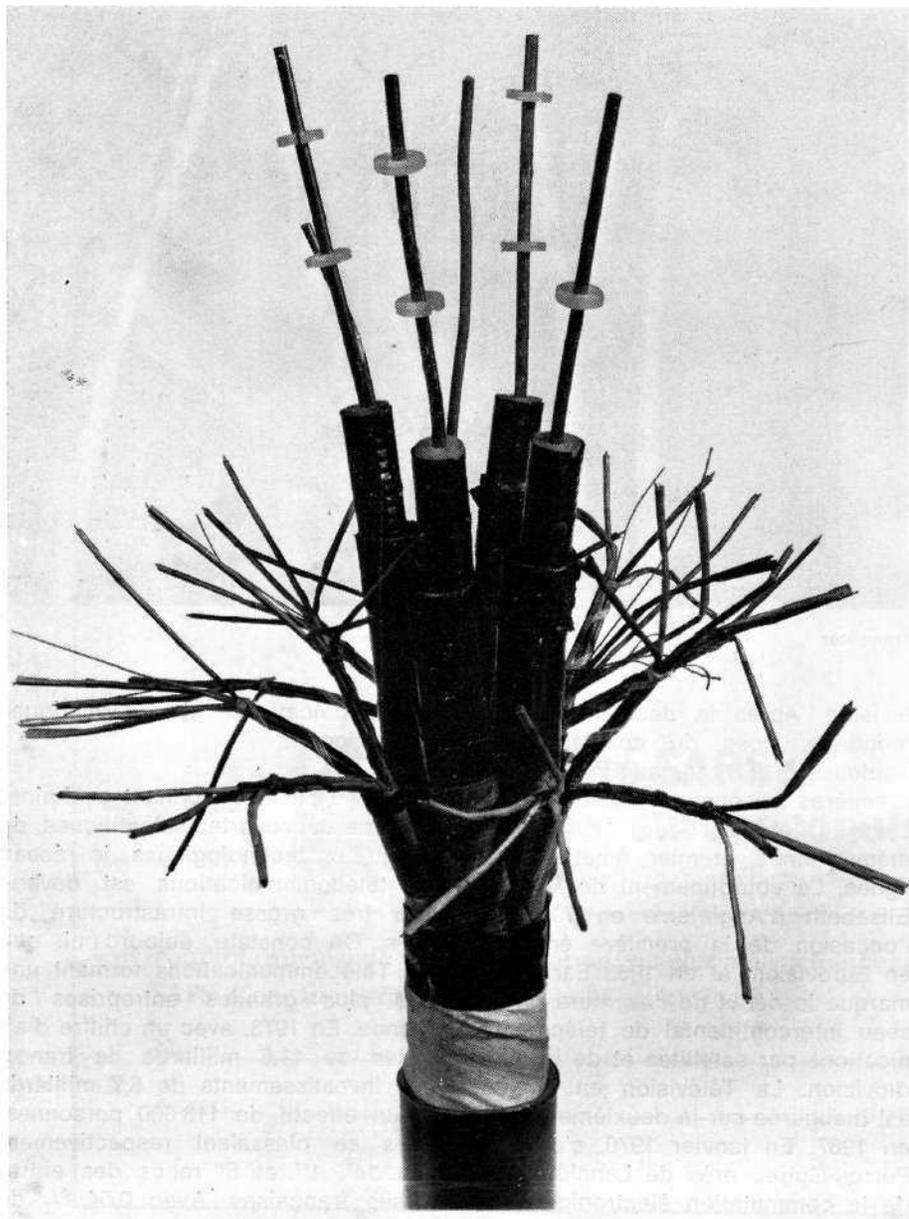
d'artères de transmission s'intégrant en un système très complexe, en assurer l'exploitation, fournir des services technico-commerciaux à une clientèle : ce sont bien là les fonctions de base d'une entreprise industrielle moderne.

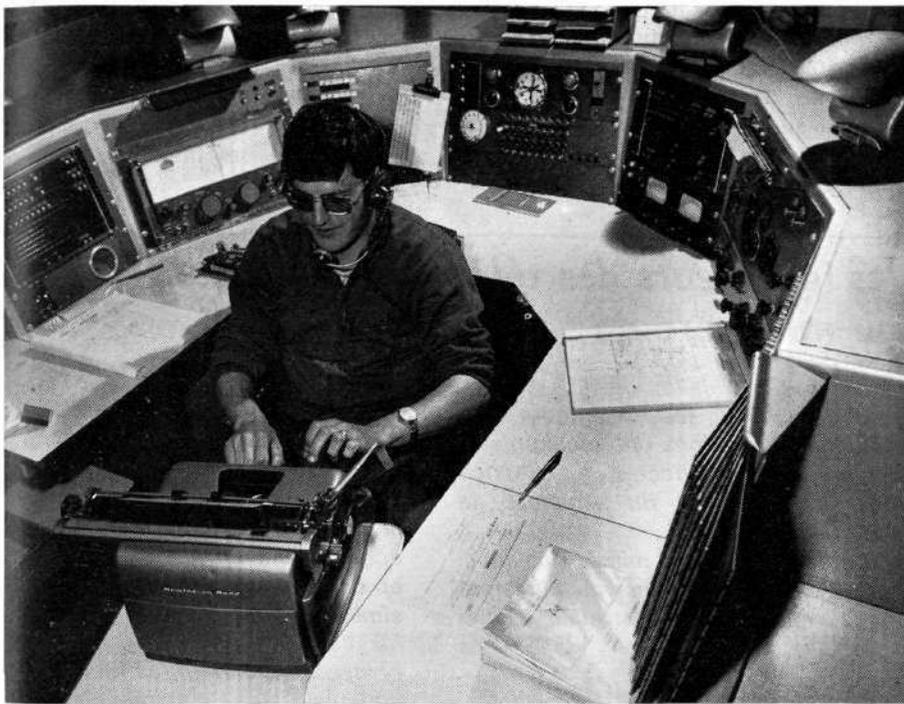
La clientèle d'un réseau de télécommunications est en fait l'ensemble des citoyens, qu'ils disposent de leur appareil personnel ou qu'ils utilisent les postes publics. Les Télécommunications sont un des grands services publics, peut-être celui où s'exprime le plus la solidarité, l'interdépendance nationale et internationale.

Avec 6,2 millions de lignes principales téléphoniques, soit une densité de 11,2 pour cent habitants, la France demeure, malgré une des plus fortes croissances du monde ces dernières années, un des pays industriels les moins équipés. Aussi la demande est forte et les instances dépassent le million. Corrélativement, le marché intérieur français des Télécommunications est un des plus importants. Son potentiel est estimé à 30 millions de clients. Ce service que des campagnes de presse permanentes réclament plus abondant et de meilleure qualité, on en connaît généralement mal la valeur. D'après les résultats provisoires de 1974, les produits fournis aux usagers incorporent environ 50 % de main-d'œuvre et 50 % d'investissements, dont une moitié correspondait à l'amortissement des équipements existants, l'autre au financement de la croissance du réseau. La consommation des Télécommunications est-elle de ce fait particulièrement inflationniste ?

L'exploitation du réseau apporte une valeur ajoutée importante par unité de main-d'œuvre. La productivité, déjà forte, croît avec le niveau de développement. Depuis cinq ans les gains ont été de près de 8 % par an. C'est fort. Ceci a rendu possible une sensible baisse relative des tarifs des communications par rapport aux autres prix des biens de consommation. Dans une conjoncture dominée par la crise du pétrole, le réseau de télécommunication, qui appartient au secteur des courants faibles, utilise moins de un pour mille de la consommation nationale d'énergie pour fournir environ un pour cent de la P.I.B.

Câble co-axial





Opération Station Radio-Maritime de Boulogne-sur-Mer

Certes, le trafic nécessite pour s'écouler une infrastructure lourde qui l'immobilise, donc un capital conséquent. Les investissements font appels à deux secteurs principaux, celui des travaux publics (bâtiments et génie civil, environ 25 %) et celui des industries électroniques (75 %).

Les matériels de télécommunications sont en majeure partie fabriqués par le privé. La branche des industries téléphoniques et télégraphiques, regroupe les principaux constructeurs de matériels de télécommunications. Chaque génération d'équipements, qu'ils soient de commutation ou de transmission, demande plus d'une décennie de recherche et de développement. Pour faire face, les firmes doivent faire vivre des équipes de chercheurs importantes. L'Administration intervient de façon très active dans cet effort, notamment par l'intermédiaire du Centre National d'Etudes de Télécommunications. Equipements dont le coût incorpore l'amortissement de longues recherches, les matériels de télécommunications font intervenir pour leur fabrication en série, en dépit de l'automatisation des chaînes de production, une main-d'œuvre qualifiée et nombreuse qui assemble, soude, câble, contrôle, mesure et

monte. Dans la composition du prix de revient des installations de télécommunications le poids des matières premières (*) et de l'énergie est minoritaire par rapport à celui des salaires.

Ces investissements qui impliquent une très forte valeur ajoutée, tant au niveau de leur conception, que de leur fabrication et que de leur exploitation, sont-ils des sources d'inflation ? Laissons les théoriciens s'affronter dans l'absolu sur la nature inflationniste ou non de l'investissement. Il est certain que, relativement, plus une immobilisation permet à bref délai de produire des recettes, plus elle neutralise vite les flux de revenus qu'ont engendré son achat. Plus simplement, l'investissement est d'autant moins inflationniste qu'il est plus rentable. Les télécommunications, où le taux de rentabilité dépasse 15 % sont à ce titre favorisées.

En lui-même le secteur des télécommunication dispose donc d'un marché intérieur large. La satisfaction de cette demande est une source d'emplois importante dans les usines de fabrication d'équipements, dans les entreprises de génie civil et de bâtiments, dans l'administra-

tion exploitante. Le développement de ce secteur peut contribuer à la résorption du chômage des jeunes à la sortie des universités, des I.U.T., faciliter la reconversion des employés du secteur tertiaire (Sociétés de service, informatique, etc...) où les activités ont des liens de parenté avec la logique des télécommunications et fournir du travail aux personnes spécialisées dans l'électricité, l'électromécanique et l'électronique, qui se trouvent aujourd'hui dans des branches en difficulté (automobile, électroménager, matériel électronique grand public...).

Secteur de relance, les télécommunications sont en outre, pour les économies frappées par la crise, un instrument de défense et d'offensive.

Lutter contre la dépression c'est d'abord améliorer la régulation des mécanismes économiques. Dans ce but il faut être mieux informé, réagir plus vite et avec davantage de précision. Dans ce processus cybernétique qui met en jeu les agents nationaux et extérieurs, les moyens de transport et de traitement de l'information sont un maillon principal de la chaîne. Consommer de l'information plutôt que de gaspiller des biens est une nécessité. Par exemple, l'utilisation des transmissions de données et des ordinateurs permet, par des systèmes de réservation en temps réel, d'augmenter les taux de remplissage des moyens de transport, d'optimiser les trajets (avions, pétroliers, wagons, camions) et par là d'économiser de l'énergie.

Lorsque les marchés se dérobent, pour survivre, il faut aller plus vite que le concurrent ; des réseaux télex et téléphoniques efficaces constituent des moyens d'action rapides. Laisser échapper des affaires par défaillances de liaisons de communications est encore plus grave qu'en période de croissance euphorique.

Les pays européens devront dans les prochaines années affronter des

(*) Le cuivre, qui est encore le matériau de base des câbles, est la source principale de dépendance de ce secteur industriel à l'égard des pays étrangers ; mais la balance commerciale, grâce aux exportations est largement bénéficiaire.

difficultés structurelles d'équilibre de leurs balances des paiements. L'action entreprise pour stimuler l'exportation comprend aussi le développement d'un réseau international performant de télécommunications. La France a d'ailleurs toujours eu un rôle de 1^{er} plan dans ce domaine. Ses réalisations dans la construction du réseau de câbles sous-marins du bassin méditerranéen, sa participation fructueuse au développement du réseau mondial par satellites (INTEL SAT) et des grands câbles transatlantiques, ont affirmé le haut niveau technologique des matériels de télécommunications fabriqués en France. Ces résultats ont rehaussé à l'étranger, l'image de marque de notre pays et permis d'établir des têtes de pont pour l'exportation d'installations de télécommunications.

Au-delà du progrès technique dans toutes les branches, qui marque la domination de l'esprit sur l'inanimé, l'évolution des civilisations, comme la biologie humaine, se caractérise par un processus téléonomique, pour reprendre le vocabulaire du professeur Jacques Monod, elle est l'aboutissement de projets qui affrontent « la Nécessité et le Hasard ». L'information, son traitement, son transport orchestrent la morphogénèse des civilisations.

Qu'un Téléphone Rouge s'interrompe et l'inquiétude gagne le Monde, que cette liaison soit rétablie, et la guerre des blocs semble s'effacer : symbole qui inspire méditation. Ces réflexions éclairent l'importance du handicap qui constitue pour la France, la faiblesse de ses télécommunications, ses hésitations informatiques et audiovisuelles. La crise du « système informationnel » est structurelle. Que la conjoncture penche vers l'optimisme de l'expansion ou vers la crainte de la dépression, les carences de ce secteur sont un fait non une fatalité. Elles doivent être comblées quoi qu'il en soit. Alors que gronde une crise économique d'ampleur internationale, il est du plus haut intérêt de réaliser que la crise des télécommunications en France a des aspects très favorables.

Elle assure un marché intérieur très important ouvert sur une consommation de nature peu inflationniste. Ces débouchés sont source d'activités pour un secteur économique dy-

namique présentant une possibilité de résorption du chômage élevée dans une vaste gamme d'emplois. Enfin, les Télécommunications dont l'impact sur la balance extérieure de la France est déjà positif, sont un outil de stimulation des exportations

et un domaine pour des ventes à l'étranger riches en valeur ajoutée nationale.

Les faiblesses peuvent à l'occasion devenir une force. Ce sont des rendez-vous à ne pas manquer.

les ingénieurs des télécommunications au ministère de l'intérieur

Depuis 1966, les ingénieurs des Télécommunications ont vocation statutaire à être affectés au Service des Transmissions du Ministère de l'Intérieur (S.T.I.).

Ce service a pour mission de fournir aux divers éléments du Ministère de l'Intérieur, Administration Générale, Police, Protection Civile, des moyens de transmissions.

Son effectif est de 1 400 personnes environ, réparties entre le Service Central qui fait partie du Ministère, 10 Services Régionaux implantés à : Versailles, Lille, Rennes, Bordeaux, Toulouse, Metz, Dijon, Lyon, Marseille et Tours, et des centres départementaux implantés dans toutes les préfectures.

Ses principaux domaines d'activités sont les suivants :

1°) Installations téléphoniques des préfectures et des services de Police sur l'ensemble du Territoire.

2°) Responsabilité matérielle et exploitation des réseaux télégraphiques reliant le Ministère à toutes les préfectures métropolitaines, ainsi qu'aux principaux services de Police. Ces réseaux sont articulés autour d'un Centre électronique de commutation de Messages situé à Paris, ils comprennent des voies filaires louées aux P.T.T., ainsi que des liaisons radio sur ondes métriques et décamétriques qui leur appartiennent en propre.

3°) Il gère la station radiotélégraphique centrale de l'Organisation Internationale de Police Criminelle (INTERPOL) et coordonne l'ensemble de son réseau qui s'étend sur 4 continents.

4°) Le S.T.I. a la charge du matériel des réseaux radiotéléphoniques des services de Police, et contrôle leur

exploitation par ces derniers. Ses moyens comprennent :

a) des réseaux de radio diffusion qui transmettent des avis d'alertes et de recherches ; ils fonctionnent actuellement en phonie mais sont en cours de mécanisation par facsimilés et téléimprimeurs, b) les liaisons mobiles de la Police comportent une infrastructure de stations fixes couvrant environ 80 % du Territoire, et des postes mobiles installés sur véhicules ou portatifs.

5°) En matière de protection civile, le S.T.I. organise les réseaux radiotéléphoniques des pompiers, analogues à ceux de la Police, mais financés sur crédits des Collectivités Locales. Il a la responsabilité de la partie transmission des plans ORSEC départementaux.

6°) Par convention avec le Ministère de la Santé Publique, le S.T.I. procède à l'équipement radio d'hôpitaux et d'ambulances du Secteur Public. Il s'agit d'un système intégré avec celui des pompiers qui, en Province, procèdent au transport des blessés. Il est interconnectable avec les réseaux de la Police et de la Gendarmerie.

7°) Bien que l'information relève d'autres services au Ministère de l'Intérieur, le S.T.I. comprend une section de téléinformatique chargée des réseaux de transmissions de données du Ministère, ainsi que des applications informatiques propres au Service.

8°) Enfin, la charge du Service comporte certaines activités interministérielles ; il participe activement aux commissions du Comité de Coordination des Télécommunications et possède des attributions en matière de transmissions de Défense.

télécommunications et vie sociale

par Daniel Gourdellier

*Chef du Département plan,
Direction générale des Télécommunications.*

et Jean-Pierre Carrigue

D.A.T.A.R. Ingénieur des Télécommunications.



L'image du téléphone auprès du grand public a considérablement évolué au cours de la dernière décennie : longtemps considéré comme un simple gadget, le téléphone apparaît maintenant comme un bien d'équipement essentiel qui, par ordre d'importance, se situe immédiatement après le réfrigérateur, la machine à laver le linge et l'automobile. La majorité des Français considère qu'il est normal de nos jours, d'avoir le téléphone à son domicile, au même titre que l'eau courante ou l'électricité.

Cette prise de conscience de l'utilité du téléphone s'est traduite ces dernières années, par une très forte croissance de la demande de raccordement, et ce, d'autant plus que la demande latente était, et demeure, considérable compte tenu du niveau actuel d'équipement des ménages : en 1974, environ 25 % des ménages français sont équipés du téléphone, alors que ce taux atteint, voire dépasse, 100 % parmi les pays les plus avancés. Qui plus est, une analyse plus fine révèle d'importantes disparités sociales : les cadres supérieurs, les professions libérales, les commerçants ont des taux d'équipement compris entre 60 % et 90 % ; au contraire, les employés, les agriculteurs, les inactifs ont des taux de l'ordre de 15 % à 25 % ; enfin, les ouvriers constituent la catégorie sociale la moins équipée avec un taux inférieur à 10 %. Ainsi, en 1974, le téléphone apparaît comme un bien d'équipement à la fois contin-

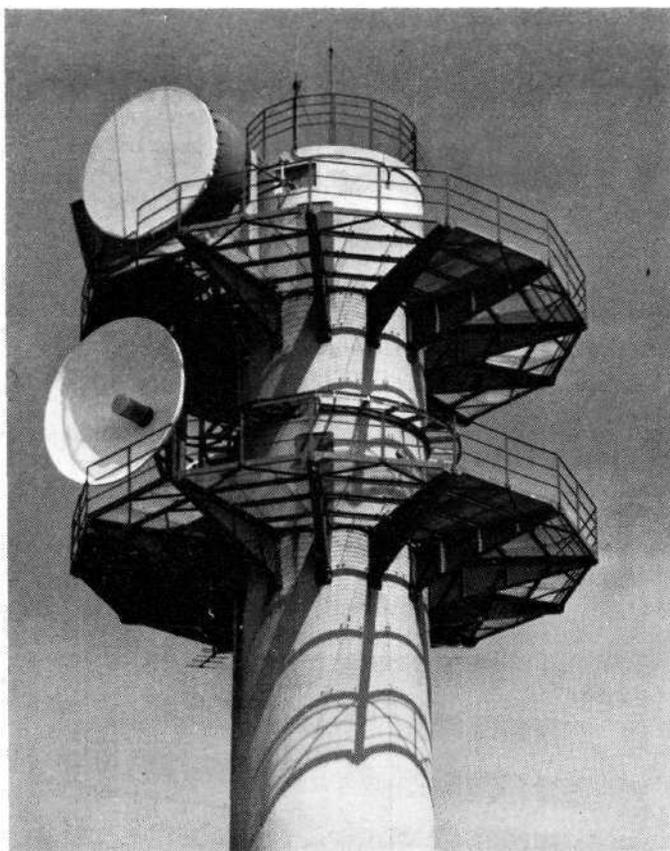
genté et réservé aux catégories socio-professionnelles les plus aisées.

La répartition de l'équipement téléphonique sur l'ensemble du territoire est, elle aussi, très contrastée puisque le taux d'équipement des ménages dépasse 40 % à Paris, alors qu'il est de l'ordre de 20 % en Province. Dans le domaine de l'équipement téléphonique comme dans bien d'autres domaines, l'expression « Paris et le désert français » traduit donc bien la situation de la France de 1974.

Ayant effectué un rapide tour d'horizon du téléphone d'aujourd'hui, plaçons-nous maintenant à la fin de la décennie 70-80, à une époque où le nombre de lignes téléphoniques principales aura plus que doublé par rapport à ce qu'il est au début de 1975. On constate alors un véritable bouleversement de la situation qui vient d'être décrite, résultant du « décollage » des couches sociales actuellement les moins équipées. Le taux d'équipement des ouvriers devrait alors atteindre 25 %, celui des employés devrait dépasser 50 %, etc.. Une telle évolution implique que plus de la moitié des ménages qui demanderont à être raccordés au réseau téléphonique au cours des quatre à cinq prochaines années soient des ouvriers, des employés, des agriculteurs et des inactifs. Ainsi, le 7^e plan devrait être marqué par le passage progressif du téléphone pour un petit nombre au téléphone pour tous les Français.

L'évolution qui vient d'être décrite, déjà considérable sur le seul plan de la diffusion du téléphone, se conjugue avec une évolution non moins importante sur le plan de son utilisation. En effet, être raccordé à un réseau de télécommunications signifie pouvoir accéder à une gamme très variée de services. Or, l'expérience montre qu'un nouvel usager ne découvre que progressivement toute l'étendue des possibilités qui lui sont offertes : initialement, le téléphone est avant tout perçu comme un élément de sécurité, puis assez rapidement comme l'instrument privilégié de maintien des liens familiaux, mais ce n'est qu'au terme d'une lente évolution que l'usager découvre qu'il peut aussi accéder à une très grande

Tour
hertziennes
du Lubéron



variété de services tels que renseignements commerciaux ou administratifs, achats, réservations, dépannage, etc... Les usagers qui ont achevé cette longue période d'apprentissage et qui, par conséquent, exploitent réellement ce très large éventail de services, sont, en 1975, encore peu nombreux. Ainsi, non seulement le Français est faiblement équipé, mais, même lorsqu'il a le privilège d'être raccordé au réseau téléphonique, il se limite le plus souvent à une utilisation très restrictive des services qui lui sont offerts. Or, l'évolution du trafic téléphonique constatée depuis quelques années, comme les comparaisons qui peuvent être faites avec les pays les plus avancés dans ce domaine, incitent à prévoir une importante évolution du comportement du consommateur d'ici 1980, évolution qui devrait être encore facilitée par le rétablissement d'un bon niveau de qualité du service offert.

Ainsi, par sa pénétration progressive dans toutes les classes sociales qui constitueront la société française des années 75-80, comme par la richesse et la diversité des services qu'il met à la disposition de

l'usager, un réseau de télécommunication fortement développé peut et doit apporter, au cours du 7^e Plan, une contribution majeure dans la recherche d'une meilleure qualité de la vie individuelle et collective. Prenons quelques exemples.

Élément de sécurité tout d'abord, le téléphone permet aux personnes âgées, malades ou handicapées d'appeler à tout moment l'aide dont elles ont besoin (soins médicaux, assistance sociale, etc...). Avec de nouveaux services tels que la télésurveillance et les systèmes d'alarme, il s'intègre de plus en plus dans les dispositifs de protection civile, et augmente l'efficacité de la lutte contre les incendies comme celle des secours aux accidentés du travail ou de la route.

A une époque où le développement des activités économiques impose à l'individu des changements de résidence qui ont pour effet l'éclatement des liens familiaux et le sentiment de « déracinement », le téléphone maintient les relations affectives et facilite l'intégration sociale des personnes déplacées.

C'est aussi son rôle dans les zones « fragiles », en montagne ou dans certaines campagnes, où les habitants sont dispersés et les services rares. Il réduit l'isolement des populations, particulièrement pendant les mois d'hiver et leur facilite l'accès aux commerces et aux services, situés dans les petites villes de ces zones. Il est aussi le seul moyen de survie de ces activités pour lesquelles la dispersion géographique des clients nécessite des moyens de communication rapides. Les services nouveaux apportent, de plus, la possibilité d'améliorer l'information des exploitations agricoles sur les cours et les volumes des divers marchés, leur permettant ainsi de mieux s'organiser et se défendre.

Dans les grandes agglomérations où l'individu se voit contraint à des temps de transport considérables, un bon réseau de télécommunication contribue fortement à réduire les temps pénibles de la vie quotidienne en se substituant à de nombreux déplacements. Le plus, en permettant l'éclatement des grands centres tertiaires et leur meilleure localisation, il contribue également à réduire les pénibles migrations biquotidiennes du lieu de résidence au lieu de travail.

A moyen terme, le téléphone « électronique » et la mise en place de réseaux nouveaux comme ceux des services médicaux, juridiques, bancaires, etc... offriront aux individus des possibilités nouvelles de choix et de services. L'information statistique, économique et sociale, sera mieux accessible à tous les partenaires de la société, ce qui est un élément essentiel pour la prise de décision, l'exercice des responsabilités et donc l'enrichissement de la vie.

Cependant, si le téléphone constitue un facteur important de qualité de la vie privée de l'individu, les moyens de télécommunication, c'est-à-dire non seulement le téléphone, mais aussi le télex, la téléinformatique, etc..., contribuent aussi largement à la qualité de sa vie professionnelle en facilitant une meilleure localisation géographique des activités économiques, c'est-à-dire en participant à la politique d'aménagement du territoire.



Dans le domaine de l'entreprise, les télécommunications ont déjà et auront de plus en plus pour principaux effets de libérer des contraintes de structure et de localisation, de permettre une redistribution des rôles et des responsabilités plus conformes aux aspirations des individus, enfin de redonner des chances de développement aux petites et moyennes entreprises, partenaires essentiels de la vie locale.

Les moyens modernes de communication à distance permettent en effet l'éclatement des grandes concentrations en unités plus petites, de taille plus humaine, réparties de façon plus équilibrée sur l'ensemble du territoire, auprès des villes moyennes par exemple, où elles offrent de nouveaux emplois masculins et féminins, mieux insérés dans un cadre de vie familial.

Cet éclatement peut aussi être l'occasion d'une restructuration des services, dans laquelle les décisions seront prises au plus près de leur point d'application. La téléinformatique permet, en effet, le contrôle immédiat d'une transaction (accord d'un crédit dans une agence de banque, acceptation d'une commande de matériel dans un comptoir commercial, réservation d'une place dans une gare S.N.C.F., etc...) et permet la réappropriation par l'utilisateur final de l'intelligence des ordinateurs : elle rend donc informations et décisions plus largement accessibles, remettant ainsi en cause le rôle traditionnel des cadres moyens dans l'entreprise.

Enfin, les télécommunications mettent à la portée des petites et moyennes entreprises des outils nouveaux de gestion et d'information qui devraient augmenter leurs possibilités de développement, au niveau local tout d'abord, puis sur des marchés plus étendus.

Au total, il apparaît que ces instruments nouveaux contribueront très directement à l'amélioration de la productivité des entreprises. Ils sont essentiels à toute politique d'aménagement du territoire, et leur mise en œuvre volontariste doit permettre de mieux satisfaire les aspirations pour de meilleures conditions de travail.

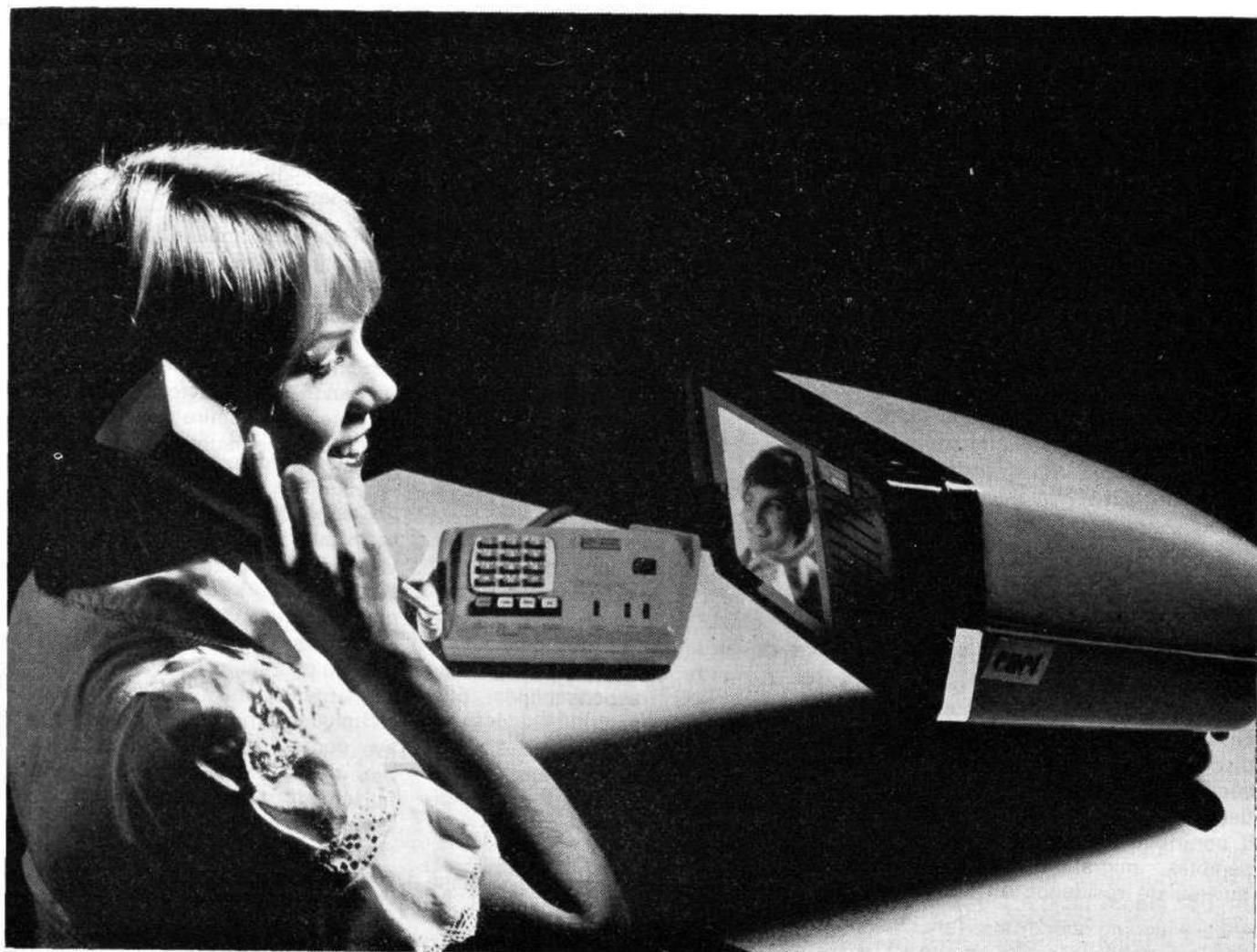
Ces quelques exemples illustrent bien toute la richesse et la complexité des services qui peuvent dès à présent être offerts par les techniques actuelles. Cependant, les télécommunications de 1980 ne seront plus seulement le téléphone ou le télex, mais aussi, grâce aux techniques nouvelles développées au cours de la dernière décennie, des services nouveaux comme la téléinformatique (transmission de données et télétraitement), la téléconférence (conférence tenue simultanément par plusieurs partenaires distants), la télécopie (transmission rapide de documents), etc... et sans doute bien d'autres services qui restent à définir.

Les télécommunications constituent en effet, l'un des rares secteurs de l'économie nationale qui offrent encore aujourd'hui d'importantes possibilités d'innovations, susceptibles en participant à la politique d'aménagement du territoire et d'amélioration de la qualité de la vie, de modifier profondément au cours des prochaines années l'organisation de la société française de 1975.

SOCIÉTÉ AMICALE

Le Conseil d'Administration de la Société Amicale des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines doit être renouvelé en 1975.

Les camarades qui souhaiteraient faire acte de candidature sont priés d'en faire part au Trésorier de la Société Amicale, 28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris, avant le 15 juillet 1975.



(Photo C.N.E.T.)

l'audiovisuel

par François Lemoine

Ingénieur en chef, Société Française de Production et de création audiovisuelle.

Les phénomènes concernés se révèlent d'une complexité, d'une universalité, d'une importance et pour tout dire d'une nouveauté très impressionnantes. En conséquence, la courte analyse ci-dessous de l'état en 1975 de l'audiovisuel en France se veut élémentaire et même modeste. A cette date, au lendemain de la disparition de l'O.R.T.F., la description reste facilitée, du fait que nous nous trouvons en présence d'une part, des techniques de Radio et Télévision, jusque-là regroupées au sein de l'O.

R.T.F., et d'autre part des autres moyens de communication (en français média) qui sont, soit assez bien individualisés tel le cinéma, soit en pleine période de défrichage tel le réseau de télédistribution. Signalons, à ce propos, que chacun de ces moyens peut être à la fois considéré comme moyen de production et comme appareil de diffusion.

Ces différents moyens de communication sont donc à ce jour, relativement séparés même si des ponts

de raccordement existent (par exemple, diffusion de films cinématographiques sur les réseaux de télévision). Les frontières, qui existent encore aujourd'hui, deviendront de plus en plus perméables au phénomène global de la communication et des techniques audiovisuelles. Il est cependant indéniable qu'à ce jour, en France, les techniques de télévision gardent encore domaine une place privilégiée.

La loi du 3 juillet 1972 a défini le

Service national de la Radiodiffusion-Télévision Française. Ce Service public national « assume, dans le cadre de sa compétence, la mission de répondre aux besoins et aux aspirations de la population en ce qui concerne l'information, la culture, l'éducation, le divertissement et l'ensemble des valeurs de civilisation ». Il constitue un monopole d'Etat qui « a pour objet, sur tout le territoire de la République, de définir les programmes destinés à être diffusés au public, de les diffuser par tous procédés de télécommunication, d'organiser, de constituer, d'exploiter, d'entretenir les réseaux et installations qui assurent cette diffusion ».

Cette même loi du 3 juillet 1972 confiait l'exécution des missions du service public national à un établissement public de l'Etat, l'Office de Radiodiffusion-Télévision Française, l'O.R.T.F. Cet Office disposait, en particulier, pour ce faire, de l'ensemble des moyens de diffusion (Direction de l'Action Technique et Régie de Diffusion) et d'importants moyens de production (Délégation Générale à la Production, la programmation des émissions étant sous la responsabilité de trois Régies de chaîne de Télévision et de la Régie de Radiodiffusion).

La nouvelle loi du 7 juillet 1974, entrée en application le 1^{er} janvier 1975, a supprimé l'O.R.T.F. pour confier l'exécution des missions du Service public de la Radio-Télévision, à un établissement public pour la diffusion (Télédiffusion de France) et à des sociétés nationales de programmes, une pour la radio (Radio-France) et trois pour la télévision (TF1, A2, FR 3). Il faut d'ailleurs noter que cette nouvelle loi a conservé la définition du Service public national de la Radiodiffusion-Télévision en y ajoutant explicitement la mission de communication. De plus elle a créé une Société de production, la Société Française de production et de Créations audiovisuelles (S.F.P.), chargée de réaliser des productions en film et en vidéo ainsi qu'un établissement public, l'Institut de l'Audiovisuel (IAV) chargé des archives, des recherches de création audiovisuelle et de la formation professionnelle.

Sans oublier leur lien fondamental, on peut distinguer les deux aspects du phénomène :

— les moyens de production des messages audiovisuels,

— les moyens de diffusion de ces messages

sachant que l'ensemble constitue, à proprement parler, les moyens de communications.

Les moyens de production des messages audiovisuels

Il convient peut-être de rappeler très schématiquement qu'il existe actuellement deux techniques principales pour fabriquer ce qui peut être désigné sous le terme de message audiovisuel et qui, suivant les cas, s'appellera un film, une émission, une retransmission, un feuilleton, une dramatique, un documentaire....

* La technique film : l'image formée à travers l'objectif caméra film, impressionne une pellicule qui ensuite sera développée, puis tirée en copie et montée.

* La technique vidéo : l'image formée à travers l'objectif d'une caméra électronique est transformée en un signal électrique. Plusieurs caméras opèrent simultanément et le choix de l'image se fait pas commutation de signal. Le signal final pourra être utilisé soit en direct, soit en différé, après enregistrement sur une bande magnétique qui peut être montée ou non. Lorsque les équipements sont installés en fixe dans un studio, on parle de vidéo fixe, et, dans le cas contraire, de vidéo mobile.

Chacune de ces techniques présente plusieurs degrés de qualités techniques en fonction naturellement des caractéristiques des équipements.

** Pour le film cette gamme va des formats substandards, jadis le 8 mm, maintenant le super 8 aux formats 35 mm et 70 mm pour le cinéma en passant par le 16 mm, qui est actuellement le format de film presque exclusivement utilisé par les organismes de télévision.

Chacun de ces degrés, de plus, se diversifie en fonction des types de pellicules (de leur émulsion, négative ou inversible, par exemple) des dispositions sur le son (double bande, piste couchée, son synchrone ou non). Quant à l'utilisation des programmes sur film, on peut distinguer la projection sur écran, de l'utilisation après transformation de l'image photographique et du son, en un signal électrique comparable à celui obtenu par la technique vidéo. Cette transformation s'effectue par l'intermédiaire du télécinéma, qui peut être décrit comme un projecteur disposé face à une caméra électronique.

** Pour la vidéo existe également toute une gamme de matériels de prise de vue comme d'enregistrement.

La prise de vue électronique peut s'effectuer à l'aide de caméras de type studio très performantes, assez volumineuses et pesant une quarantaine de kilos, comme de caméras de quelques kilogrammes, voire de quelques centaines de grammes. Naturellement la qualité du signal électrique issu de ces caméras n'est pas la même dans tous les cas.

Il faut noter de plus que, contrairement à la technique film, où le type de pellicule distingue la prise de vue couleur de la prise noir et blanc, en vidéo la technologie des caméras est différente dans les deux cas étant précisé cependant que, qui peut le plus peut le moins, une caméra électronique couleur peut délivrer un signal d'image noir et blanc.

De la même façon, l'enregistrement peut être effectué sur bande magnétique deux pouces, à l'aide d'un magnétoscope disposant de 4 têtes d'enregistrement, sur bande d'un quart de pouce à l'aide d'un magnétoscope ne disposant que d'une seule tête d'enregistrement, ainsi que sur des bandes et des magnétoscopes de caractéristiques intermédiaires. Là encore, à la lecture, la qualité du signal de sortie est à la hauteur de la qualité de la technique d'enregistrement.

Avec toutes les réserves d'usage, il est possible de décrire schématiquement les principales voies d'évolution de ces techniques.



Caméras type studios, performantes, mais très volumineuses

*** En film, l'évolution essentielle porte sur le support lui-même, c'est-à-dire sur la pellicule. Les progrès recherchés concernent en particulier :

- la finesse de la pellicule, c'est-à-dire les qualités de définition de l'image
- la sensibilité, c'est-à-dire la souplesse d'utilisation au regard de l'éclaircissement
- le format, c'est-à-dire à la fois le coût et la dimension des matériels de prise de vue, même si en ce qui concerne ce dernier point, un certain seuil n'a pas à être dépassé.

*** En vidéo, l'évolution porte naturellement sur la prise de vue et sur l'enregistrement. Les progrès visent à l'amélioration

- de la qualité du signal
 - de la sensibilité
 - de la souplesse d'utilisation (légereté, maniabilité, fiabilité)
- et naturellement si possible à l'abaissement du prix.

De remarquables réalisations existent déjà qui vont dans le sens de

l'allègement des caméras et de l'accroissement de la souplesse d'utilisation.

Il faudra cependant attendre que les composants solides, venant prendre le relais des tubes analyseurs (type plumbicon ou vidicon) permettent de combler le fossé encore très large qui sépare en qualité, fiabilité et prix les matériels de qualité télévision, des matériels de qualité dite audiovisuelle.

Sans optimisme démesuré, il faut, aux découvertes de nouveaux supports qui viendraient, heureusement, compléter ceux qui existaient (un procédé thermoplastique fait régulièrement parler de lui).

Les moyens de diffusion des messages

Distinguons les différents moyens de diffusion, même si l'existence de plages de recouvrement trouble la belle logique de l'énumération.

* Depuis l'invention des Frères Lumière — 1895 —, des films sont projetés dans des salles cinématographiques. Dès maintenant, et de plus en plus, les images photographiques projetées peuvent être remplacées par des images électroniques en direct ou précédemment enregistrées. La France compte environ 3.900 salles.

** Des émetteurs ou des ensembles d'émetteurs et de réémetteurs liés par artères hertziennes, voire par satellites de transmission géostationnaires constituent des réseaux de télévision.

La France dispose, chacun le sait, de trois réseaux de Télévision, qui pour les deux premiers d'entre-eux couvrent, approximativement l'ensemble du territoire, le troisième réseau étant en cours de constitution. Ces réseaux sont raccordés aux réseaux internationaux par artères hertziennes et satellites de transmission.

Certains réseaux d'autres pays utilisent depuis des années des satellites de transmission, qu'il ne faut pas confondre avec les satellites d'émission qui devront permet-

tre la réception individuelle sans passage par station de réception au sol assortie d'un dispositif d'émission.

Tous ces réseaux peuvent être complétés, en bout de ligne, par des réseaux de distribution, nécessaires en particulier dans les régions au relief très tourmenté, ou plus simplement dans les immeubles collectifs où depuis longtemps, tel M. Jourdain, on fait de la télédistribution sans le savoir.

Signalons que les études sont actuellement menées qui visent au codage numérique des signaux d'image, en particulier, pour accroître la qualité et la robustesse de ces signaux lors de leur transmission.

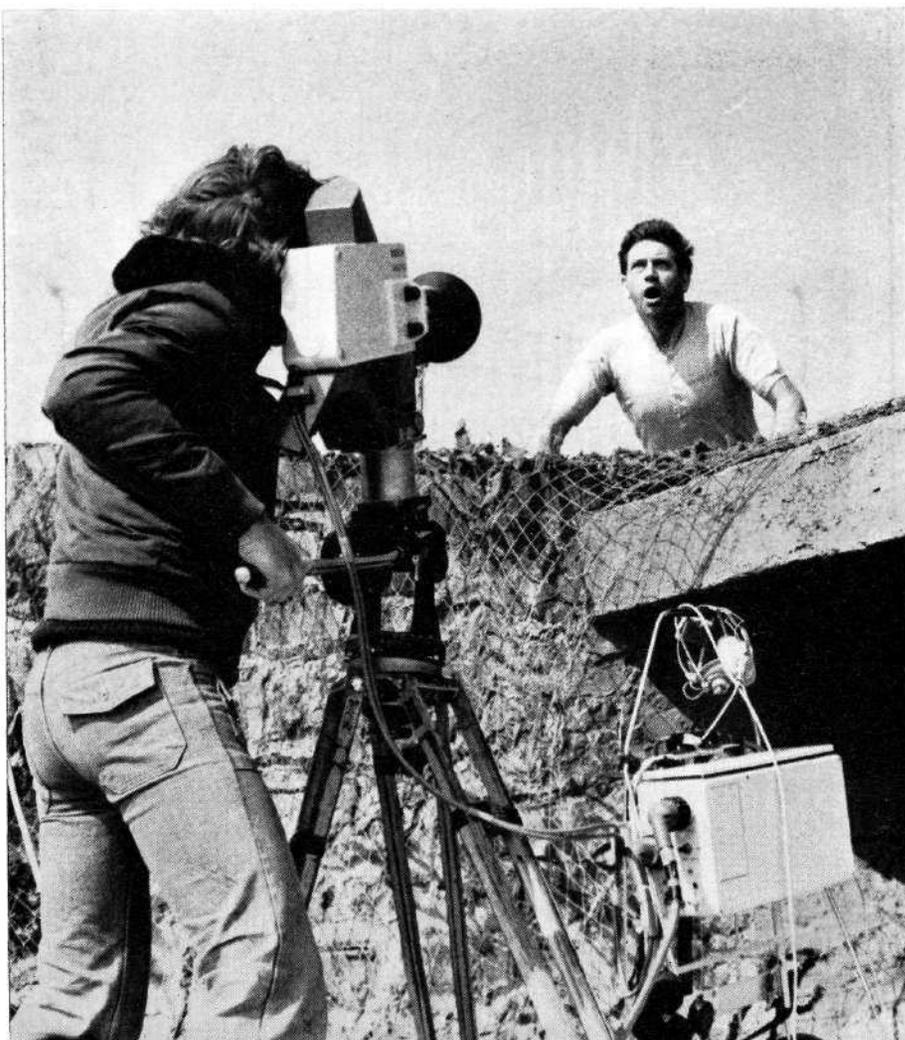
*** Des réseaux de télédistribution par câbles existent et sont appelés, semble-t-il, à se développer considérablement. Pour présenter une originalité qui les distingue d'un système d'antenne collective, ces réseaux devront permettre la création de programmes spécifiques, et surtout — et nous touchons là la vraie originalité de ces systèmes — la possibilité de liaisons bilatérales, c'est-à-dire l'intervention, le feed-back, la participation de l'abonné sur le programme.

La télédistribution permet également de penser à d'autres services tels que téléinformatique, télécopie, télérelevé des compteurs, etc...

**** Des moyens de diffusion que l'on peut qualifier d'individuels reprendront peu ou prou, les procédés de distribution du livre et que, pour le son, le disque a lui-même repris (vente, location, abonnement...)

Ce sont les possibilités offertes par les vidéo-cassettes, les vidéo-disques et qu'offrent déjà, avec toutes les contraintes et limitations connues, les copies de film.

Notons que ces possibilités viendront naturellement alimenter les réseaux de télédistribution voire de diffusion comme le disque l'a fait pour les réseaux de radiodiffusion. Il reste, peut-être, à espérer que cela se fasse avec un peu plus de modération.



De remarquables progrès ont été faits quant à l'allègement des caméras

Nous terminerons ce bref examen par une citation, qui explique la modestie de notre propos, et par deux remarques :

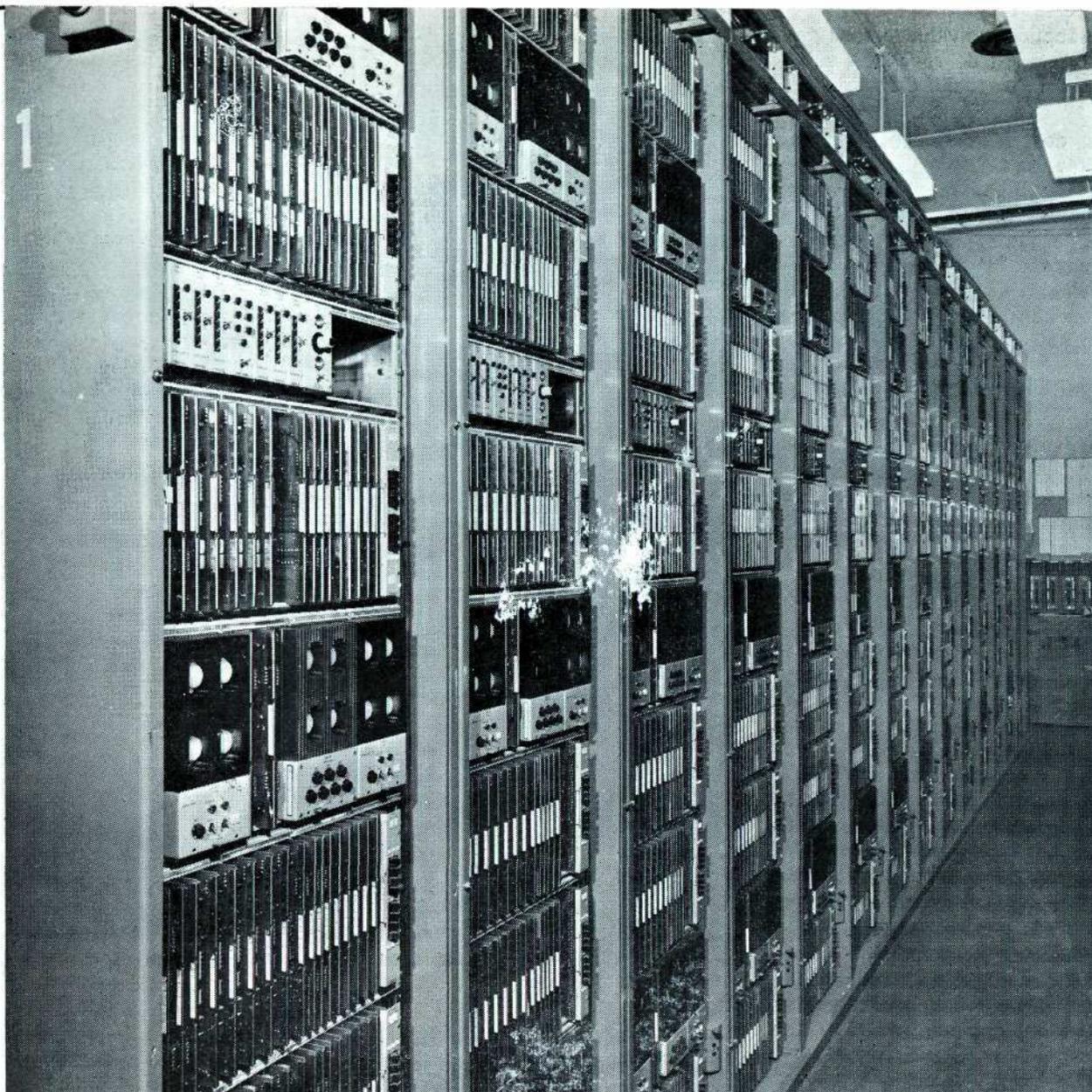
— « Ce qui nous égare, c'est de porter un regard myope sur le cinéma et la télévision, tout comme de nier la novation des récentes musiques ; c'est d'argumenter sottement sur des détails techniques, comme la dimension des écrans ; c'est de parler de grammaire, de syntaxe ou de contrepoint visuels, appliquant ainsi à de problématiques langages une terminologie prématurée ou désuète, et, en tout cas, inadéquate. »

(Pierre Schaeffer « Machines à communiquer, tome 2 — Pouvoir et communication, éditions du Seuil).

Les lecteurs que passionnent les problèmes de mass média liront avec grand intérêt les deux tomes déjà parus des « Machines à communiquer ».

— S'agissant de moyens de communications de masse, les paramètres économiques jouent non pas un grand rôle, mais le rôle essentiel. Les possibilités des techniques électroniques sont en cette matière, dès maintenant, les mêmes qu'au laboratoire, tout est presque réalisable.

Sans évoquer la merveilleuse petite caméra couleur qui a fonctionné sur la lune, chacun sait que depuis des années, des EVR (électronique vidéo recorder), des vidéo-cassettes, des vidéo-disques ont fonctionné en noir et en couleur. Par contre, la barrière économique n'a pu être fran-



Equipements "MIC" pour la transmission de groupes de 30 voies téléphoniques sur câbles urbains

TELECOMMUNICATIONS

TELEINFORMATIQUE

ELECTRONIQUE AEROSPATIALE

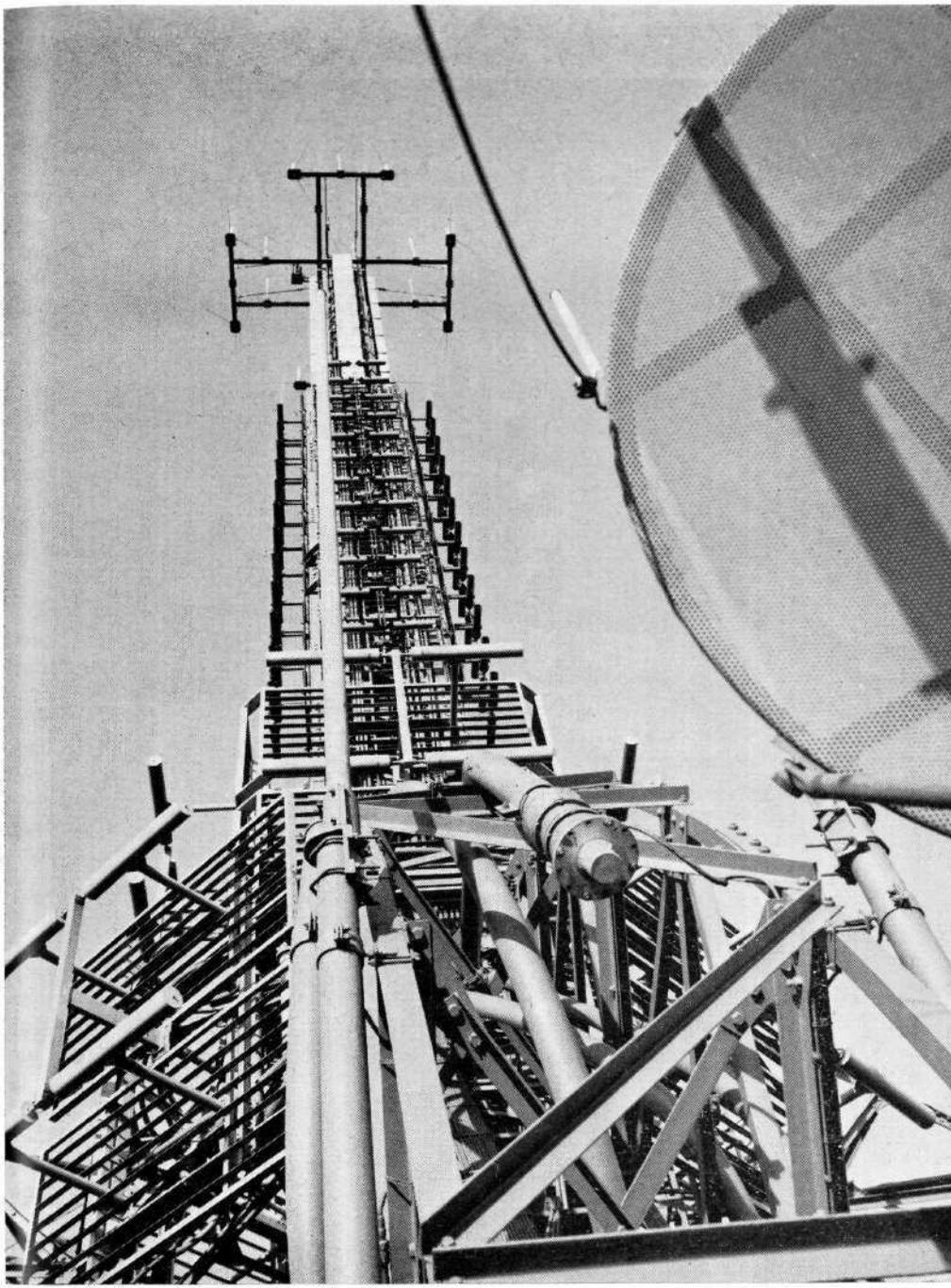
Société Anonyme de Télécommunications

41, rue Cantagrel 75624 Paris Cedex 13 Tél. 584 14 14

Telex 25054 TELEC Paris

Câble. SOTELECOM Paris 063





Emetteur Tour Eiffel.
Des émetteurs
ou des réseaux d'émetteurs
constituent des réseaux
de télévision.

chie, qui aurait fait que de tels procédés, devenus viables, se seraient implantés. Le compromis intérêt-possibilités-prix est fort difficile à trouver.

— Un projet récent se propose d'utiliser des réseaux de télévision

afin de permettre la communication entre, une société et ses actionnaires, une caisse et ses adhérents, une administration et son personnel. Ce projet, intéressant au demeurant s'il trouve son équilibre, c'est-à-dire s'il canalise son cours sans perdre ses qualités novatrices, prouve qu'un

moyen de communication donné peut déborder des plages d'utilisation que d'autres média occupaient ou songeaient à occuper. Les récifs ou les sables mouvants, qui peuvent se trouver sur ces plages, restent également pour l'essentiel à découvrir.

gestion et formation du personnel

par Michel Lafon
*Directeur Régional
des Télécommunications, Orléans*

La seule valeur de l'effectif des Services des Télécommunications — soit environ 110.000 personnes — ne suffit pas à apprécier la nature des problèmes de toutes sortes que ce personnel pose pour sa gestion.

Il faut aussi savoir que cet effectif est resté presque constant depuis dix ans (croissant en moyenne de moins de 1 % par an), alors que pendant la même période le chiffre d'affaires a augmenté de 300 %, les dépenses annuelles d'investissement ont pratiquement été multipliées par 10 (avec un doublement au cours des trois dernières an-

nées), enfin que le réseau a été profondément remanié, notamment automatisé, l'entreprise ayant besoin de plus en plus de techniciens, et de moins en moins d'opératrices : cette immense mutation a modifié fondamentalement la nature des tâches demandées au personnel, rendant nécessaire une reconversion importante, et de ce fait imposant la mise en œuvre d'un effort particulier de formation.

Les perspectives des dix années à venir laissent d'ailleurs présager des problèmes d'une ampleur accrue, car comme il le sera indiqué plus loin, les effectifs vont connaître un accroissement important lié au développement accéléré du réseau de Télécommunications.

Le personnel des Télécommunications est géré selon les règles du statut général de la Fonction Publique et il est hors de propos de rappeler ici les règles de gestion communes à près de 2 millions de fonctionnaires, dont le moins que l'on puisse dire est qu'ils exercent des activités très diversifiées.

De même, au sein de la Fonction Publique, ce personnel est géré, dans le cadre du Secrétariat d'Etat aux Postes et Télécommunications, conjointement avec l'ensemble des agents de cette administration, soit au total environ 330 000 personnes. Et si, voilà encore une dizaine d'années, se dégageait une certaine similitude entre le personnel d'exploitation manuelle du téléphone, et les agents des services postaux, ce qui permettait de réaliser une gestion commune très logique, les différences d'activité, de taux de croissance, de nature même de service public rendent de plus en plus délicat le maintien d'une telle situation.

Ceci posé, quels sont donc les problèmes essentiels spécifiques de gestion du personnel des Télécommunications ?

Une première remarque s'impose, et qui s'ajoutant à celles présentées de façon générale ci-dessus, permet de saisir la complexité de l'analyse : les activités confiées à notre personnel sont particulièrement diversifiées, allant de l'exploitation techni-

que à la recherche, en passant par la construction de bâtiments, l'informatique, voire même la pose de câbles sous-marins et la mise en œuvre de liaisons par satellites.

C'est ainsi que les Services des Télécommunications sont amenés à gérer des personnels de toutes catégories, répartis en un nombre imposant de « corps », allant de l'opératrice du téléphone au marin de navire câblé, en passant par les techniciens de toutes spécialités, et le personnel administratif.

Chaque corps a bien entendu sa propre grille de rémunération, et le moins que l'on puisse dire est que cet ensemble de grilles enserré le personnel dans un système rigide, difficilement modifiable sans remettre en cause les sacro-saintes parités internes et externes.

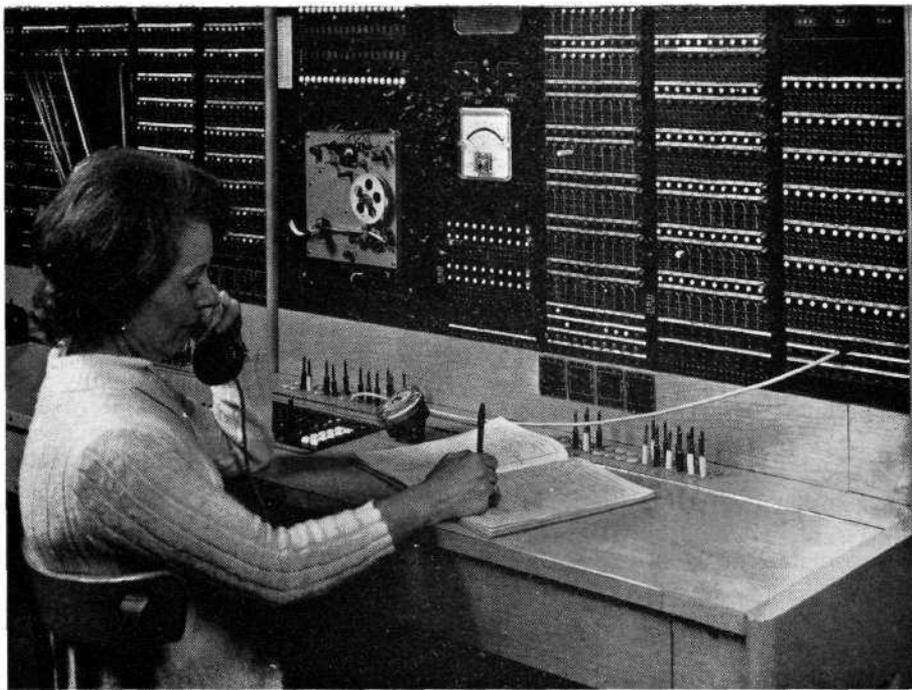
Indépendamment de ces difficultés, plus ou moins spécifiques à nos services, les caractéristiques les plus notables de gestion sont essentiellement les suivantes :

— La mise en œuvre du réseau de Télécommunications demande, de la part des agents, des compétences de technicité croissantes : l'automatisation a ainsi ramené une diminution importante du nombre de « demoiselles du téléphone », en même temps qu'un recrutement accéléré de techniciens, spécialistes des installations de commutation téléphonique, transmission, informatique, etc... Cette modernisation a entraîné au niveau du personnel opérateur des contraintes graves : Tout d'abord un arrêt presque total du recrutement de titulaires, et pour les agents déjà en fonction un risque de déplacement d'office, accompagné d'un blocage quasi-généralisé des mutations. Ensuite, l'automatisation intégrale devant s'étaler sur une durée de plusieurs années, il a fallu recourir à du personnel auxiliaire pour écouler, en attendant la mise en place des équipements automatiques, le trafic toujours croissant des abonnés desservis en exploitation manuelle. Les mouvements sociaux de la fin 1974 ont mis en évidence notamment, les problèmes posés par une proportion anormale d'auxiliaires.

— Une autre caractéristique est l'existence d'une promotion interne très développée avec, pour tous les agents qui le désirent, et bien sûr en ont les capacités, la possibilité de préparer des concours permettant de gravir les uns après les autres tous les échelons de la hiérarchie. Il existe évidemment un recrutement externe, mais à un nombre limité de niveaux d'accès, le plus élevé — mis à part le recrutement du corps des ingénieurs à la sortie de l'Ecole Polytechnique — étant celui de la licence. Il résulte de ce système plusieurs conséquences : certaines sont bénéfiques, et il est facile de les discerner au plan de la promotion sociale et de la cohésion interne ; d'autres le sont moins, telles le glissement naturel vers un milieu peu fermé, et quelquefois réfractaire à toute novation en matière d'organisation et de structures, ou encore — et cela s'est révélé très grave — le manque de souplesse de ce mode de gestion : c'est ainsi qu'un recrutement très faible de cadres débutants il y a une dizaine d'années, se traduit actuellement par une dramatique pénurie de cadres supérieurs, alors que la croissance de l'entreprise est sans précédent.

— Un aspect qu'il faut aussi noter — il n'est d'ailleurs pas spécifique aux Télécommunications mais y prend une ampleur particulière, est la multiplicité des niveaux et des grades. Il est bien connu qu'un changement judicieux de dénomination apparaît souvent comme le seul moyen — partiel et localisé certes — mais efficace pour faire une brèche dans le maillage serré des grilles indiciaires. En contrepartie, il apparaît qu'une même tâche est parfois effectuée par des agents appartenant à trois voire même quatre grades différents, ce qui n'est pas il faut bien l'avouer un facteur de gestion saine et efficace. Le risque est grand dans ces conditions d'un blocage total du système, qui ne se résoud que par des crises graves et des conflits parfois prolongés.

Je citerai à titre d'exemple cette boutade d'un Ministre des Postes et Télécommunications qui, remettant une décoration à un haut fonction-



Opératrice de central téléphonique Archives

naire responsable de la gestion du personnel notait, au titre de ses mérites, celui d'être « un des rares spécialistes de l'administration capable de distinguer à vingt pas la presque dizaine de catégories différentes d'inspecteurs ».

— Il existe bien d'autres problèmes, indépendants du statut et pourtant réels, qui mettent en évidence la nécessité d'une gestion prévisionnelle à long terme. Citons par exemple, pour un corps donné, le glissement possible d'âge moyen des agents si le recrutement n'a pas été dans le passé, et ne reste pas régulier. C'est le cas entre autres du personnel des « Lignes » (chargé essentiellement de la réalisation du réseau de câbles qui desservent les abonnés, y compris du raccordement de ces derniers). L'effectif est resté pratiquement constant depuis plusieurs années, après avoir connu une période de croissance ; le recrutement étant limité au combien des emplois libérés par les départs à la retraite, l'âge moyen du personnel en fonction s'accroît progressivement, ce qui risque de créer une situation délicate d'ici à quelques années, si un apport d'éléments jeunes ne peut pas se faire.

— Un autre fait particulièrement

significatif, déjà mentionné en introduction, est l'accroissement régulier et rapide de productivité qui caractérise le secteur des Télécommunications depuis plus de cinq ans : c'est ainsi que le nombre d'emplois pour 1.000 lignes téléphoniques principales, qui était supérieur à 30, est descendu à 15 actuellement, et va continuer à décroître dans les années à venir. Certes, ce phénomène est dû pour une part non négligeable au développement rapide de l'exploitation automatique qui libère des emplois d'opératrices ; mais il est notable et fait que les services français des Télécommunications, d'ici à quelques années, vont atteindre les ratios internationaux les plus avancés (entre 10 et 12 agents pour 1.000 lignes, suivant les pays, et suivant le rythme de développement du réseau téléphonique).

Il en résultera inévitablement, si le taux d'accroissement des investissements se maintient, une augmentation rapide du personnel à recruter, qui nécessitera une attention particulière aux problèmes de gestion.

Bien entendu, l'évolution de gestion du personnel se fait en liaison

avec les organisations syndicales : au sein des Télécommunications, se retrouvent les grandes tendances nationales, ainsi que des syndicats spécifiques notamment parmi les techniciens. Enfin, de nombreuses associations catégorielles se sont créées, ne simplifiant pas le dialogue. Des Comités paritaires ont été institués à tous les niveaux, une partie non négligeable des travaux de ces Comités étant consacrée aux problèmes de gestion du personnel.

Il faut bien reconnaître que dans l'ensemble les positions syndicales sont assez conservatrices, même si l'on peut discerner semble-t-il actuellement une évolution sensible des opinions. C'est ainsi qu'un syndicat influent, très attaché jusqu'à présent à la notion d'« unité » du Ministère des Postes et Télécommunications, vient de publier récemment un document consacré aux Télécommunications, où l'on peut lire notamment, s'agissant de la gestion du personnel :

« au niveau des personnels, le particularisme des Télécommunications a d'importantes répercussions. La double pression du volume des charges et la nécessaire évolution des techniques et des matériels est génératrice de valorisation des fonctions ou de reconversions professionnelles. Ces états de faits ne sont nullement passagers et les prévisions s'accordent à fixer les tendances suivantes : haute technicité et recyclages fréquents pour les agents chargés de la mise en œuvre et de l'entretien des installations, adaptation spécialisée des personnels d'exploitation et de gestion, qualification des cadres, renforcement qualitatif des niveaux de recherche et de responsabilité. Ces impératifs ne sont pas toujours satisfaits par une globalisation excessive, au niveau P.T.T. de la politique des personnels ».

En conclusion, il serait me semble-t-il très souhaitable, pour simplifier l'énorme machine mise en place pour gérer l'ensemble de notre personnel : de reconnaître un caractère spécifique aux Télécommunications, au sein de la Fonction Publique ; de provoquer une clarification des procédures de gestion ; de diminuer le nombre de niveaux, après une étude détaillée des différents postes ;

enfin de prévoir pour l'ensemble des agents, à tous les échelons, des plans de carrière et de formation.

La formation apparaissant ainsi comme un élément fondamental, et très complémentaire de la gestion — sinon intégré à celle-ci, donnons quelques indications sur ce problème, en essayant tout d'abord d'en situer la dimension.

Quelles dépenses cela représente-t-il pour une entreprise de la taille des Télécommunications ? Bien qu'il soit difficile d'évaluer la rentabilité de l'enseignement, et le niveau optimal de formation, il est reconnu par les spécialistes que pour que cette formation soit fructueuse, il faut consacrer environ 3 % de la masse salariale à cette activité (salaires des enseignants non compris). En 1974, cela représente pour l'ensemble des Télécommunications, la somme de 150 millions.

Quant aux moyens à mettre en œuvre, qu'il s'agisse des surfaces à consacrer à l'enseignement, ou du nombre d'enseignants, un calcul rapide permet de les estimer :

Un centre accueillant 500 élèves en permanence (40 semaines utiles d'enseignement par an) peut assurer un volume de formation de 20.000 semaines aux élèves. Il faudrait donc entre 5 et 6 centres de ce type, rien que pour assurer *une* semaine de formation par an à chacun des 110.000 agents.

Un tel centre devrait comporter une surface utile d'environ 10.000 m² (on compte en moyenne 20 m² par élève pour un bon enseignement technique — laboratoires compris).

Sans entrer dans le détail, disons que compte tenu des enseignements à prévoir dans les années à venir, il faudra disposer en 1980 de :

- 40.000 m² pour la formation initiale et permanente des cadres (2.000 cadres simultanément en formation) ;
- 110.000 m² pour la formation initiale et permanente du reste du personnel (6.000 agents en formation).

Les durées des cours allant, sui-

vant les cas de une semaine (essentiellement recyclages) à 5 à 6 mois (formation de techniciens spécialisés).

Ainsi, plus de la moitié soit (55.000 m²) des locaux nécessaires à cette date sont encore à construire, ce qui permet de se rendre compte de l'ampleur de l'effort à entreprendre sans tarder.

Bien entendu, cette activité d'investissement en locaux et en matériel technique d'enseignement doit être accompagnée d'un recrutement accéléré des enseignants nécessaires, qui doivent eux-mêmes être formés à leur tâche pédagogique (un ratio d'un enseignant pour 5 à 6 élèves étant reconnu comme optimal).

Ce gigantesque effort d'éducation s'explique essentiellement par le fait que la formation professionnelle doit être réalisée en presque totalité au sein de l'entreprise, en raison d'une part de l'importance déjà signalée de la promotion interne qui nécessite des actions particulières de préparation aux divers concours, d'autre part de la spécificité de l'enseignement dans ce domaine, dont les techniques sont très peu — sinon pas du tout — enseignées à l'extérieur : la commutation téléphonique, pour ne prendre que cet exemple caractéristique, jouit de fait d'un quasi-monopole d'enseignement dans les services des Télécommunications.

Réception d'un câble



On se rend compte à la lecture de ces rapides considérations, de la dimension du problème de formation qui se pose aux responsables du personnel. Il faudrait bien évidemment se livrer à une analyse plus détaillée des différents programmes mis au point pour chaque catégorie d'agents à former, des méthodes pédagogiques employées, etc..., pour bien appréhender la nature des difficultés qui apparaissent à tout instant pour concevoir et réaliser des modules d'enseignement adaptés au mieux aux objectifs de formation.

Disons un mot, en conclusion, des solutions envisagées pour faire face dans les années à venir aux besoins indiqués ci-dessus :

— la décentralisation de la formation doit permettre d'éviter les grands centres d'enseignement, et par conséquent les déplacements inutiles des élèves. C'est ainsi que dans ce but un plan de localisation de ces centres a été mis au point récemment.

— Le développement de l'audio-visuel doit permettre d'économiser le temps des spécialistes, qui n'ont pas ainsi à répéter plusieurs fois le même cours, et surtout de situer les actions de formation sur le lieu même du travail des agents.

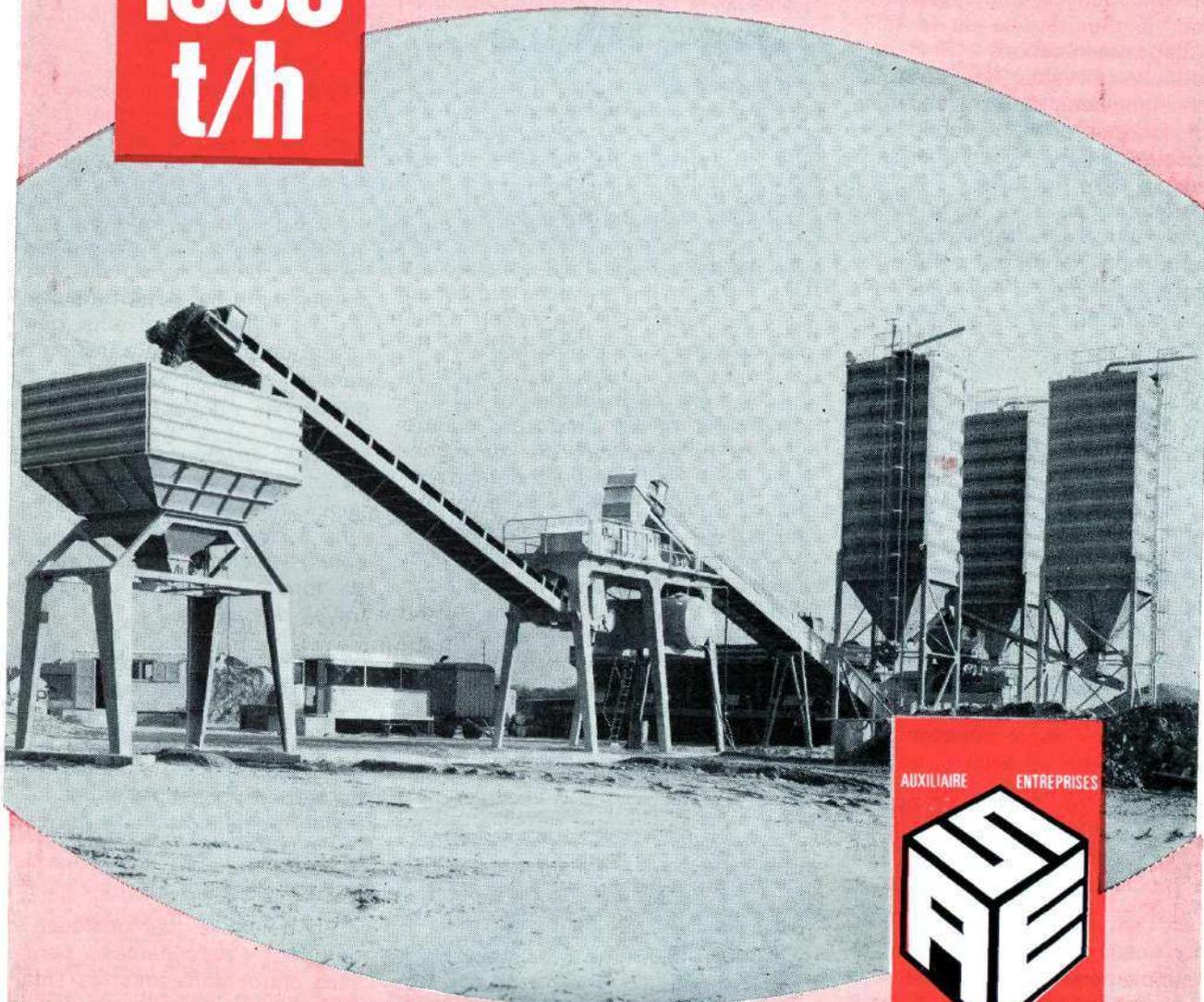
— Enfin, le fait de demander à la majorité des cadres de participer à la démultiplication de ces activités d'enseignement, de jumeler pour leur personnel plan de formation et plan de carrière, constitue un élément très positif d'amélioration de la gestion.

En définitive, les quelques considérations précédentes permettent, sans entrer dans tous les détails, de se faire une idée globale des problèmes de gestion et de formation qui se posent aux responsables des Télécommunications. Quel que soit le statut de l'entreprise, elles montrent de manière assez évidente que pour qu'une gestion soit bonne, il faut qu'elle soit régulière, mais aussi évolutive, et surtout prospective.

de
100
à
1000
t/h

CENTRALES MOBILES ET INSTALLATIONS SEMI-FIXES

pour la fabrication de graves traitées



AUXILIAIRE ENTREPRISES



DOSAGE · MANUTENTION · STOCKAGE · MELANGE

SOCIETE AUXILIAIRE-ENTREPRISES

37 - SAINT-BENOIT-LA-FORÊT

Tél. (47) 58.00.31

Télex : AUXIENT 75946 F

une direction régionale de Télécommunications : la direction de Lyon

I - Une grande entreprise dans une grande région

La part de la Région Rhône-Alpes dans la production française est beaucoup plus importante que ne le laisse supposer sa population qui représente 9 % de la population nationale.

Voici l'importance relative de quelques secteurs d'activité :

- Industrie chimique : 13 % du Pays
- Production d'électricité : 15 % du Pays
- Construction électrique : 18 % du Pays
- Industrie papetière : 20 % du Pays
- Fibres synthétiques : 42 % du Pays
- Soierie : 86 % du Pays

Les exportations de la Région représentent 10 % des exportations françaises avec une très forte valeur de la tonne exportée.

Il est intéressant de situer la Direction Régionale des Télécommunications parmi les plus grandes entreprises régionales en comparant leur activité au cours de l'exercice 1973.

Pour compléter cette comparaison, il faut ajouter que la D.R.T. de Lyon a investi en 1973 471 millions de francs, ce qui la place au premier rang des investisseurs régionaux.

II - Une unité de production aux compétences étendues

Dépendant du Directeur Général des Télécommunications, le Directeur Régional est responsable de l'organisation, de la programmation, de la mise en œuvre, de l'exploitation et de l'entretien de la plus grande partie des moyens de Télécommunications. Seuls échappent à sa compétence les circuits interurbains qui sont du ressort de la Direction des Télécommunications du Réseau National, et le Télex qui est programmé par la Direction Générale.

Il dispose à cet effet d'une enveloppe annuelle de crédits d'investisse-

Sociétés	Chiffre d'Affaires	Cash Flow	Personnel
Berliet	2.443 MF	85 MF	20.532
Rhône Poulenc Textile ..	2.227 MF	158 MF	16.396
Ugine Aciers	1.324 MF	91 MF	7.379
Jean Lefevre (TP)	918 MF	45 MF	10.000
Merlin Gerin	776 MF	35 MF	7.996
D.R.T. Lyon	916 MF	498 MF	9.273

ment qu'il doit répartir au mieux pour assurer une croissance harmonieuse du réseau de Télécommunications dans les meilleures conditions économiques.

Le Directeur Régional a pour mission :

- d'acheter les terrains des futurs centraux ce qui représente le tiers de l'activité du service des domaines et de faire construire les bâtiments correspondants allant du local de 50^m au grand bâtiment de 15 000 m².
- d'assurer les créations et les extensions des centraux et des satellites dans 90 centres de groupement environ.
- de gérer les circuits interurbains mis à sa disposition par les Services Nationaux et de construire et gérer les circuits internes aux groupements.
- de développer et d'entretenir les réseaux de câbles urbains qui relient les abonnés aux centraux.
- de traiter les demandes d'abonnement aux différents services offerts par les Télécommunications et d'assurer leur raccordement.

Il se voit déléguer aussi une enveloppe annuelle de crédits de fonctionnement à l'intérieur de laquelle il peut prévoir les emplois correspondant aux personnels divers dont il a besoin pour assurer un fonctionnement correct de ses services. Compte tenu de l'insuffisance de cette enveloppe, et des contraintes nombreuses qui s'exercent sur le recrutement du personnel, cette prévision correspond plus à l'organisation de la pénurie qu'à une gestion véritable des moyens.

III - Les chiffres clés de 1974

Ces chiffres ne prennent toute leur valeur que comparés aux chiffres correspondants de l'année précédente.

La croissance rapide des Télécommunications en France apparaît ainsi en pleine lumière

TELEPHONE

- Nombre d'abonnés en service : 535.228 + 12 %
- Nombre de raccordements : 80.990
- Nombre de demandes nettes : 94.911
- Nombre de demandes en instance : 126.556
- Nombre de circuits interurbains : 25.820 + 20 %
- Taux d'automatisation interurbaine : 94,1 %
- Nombre d'abonnés en automatique ; Nombre d'abonnés en manuel : 85,4 %

TELEX ET TELEINFORMATIQUE

- Nombre d'abonnés Télex : 9.406 + 15 %
- Nombre de Terminaux de Transmission de données : 1.751 + 47 %
- Surface construite fin 1974 : 251.164 m² + 20 %
- Surface construite en 1974 : 41.508 m²
- Personnel fin 1974 : 9.419 personnes.

RESULTATS FINANCIERS

- Chiffres d'affaires : 1.094 millions de francs
- Cash-Flow : 609,5 millions de francs
- Investissements : 554 millions de francs.

la communication avec les ordinateurs

par Philippe Picard

Sous-Direction Téléinformation et réseaux spécialisés.

La téléinformatique est née au milieu des années 60 lorsque les informaticiens, après avoir notamment inventé l'accès direct, la multiprogrammation, le temps partagé, ont réalisé que l'infrastructure du réseau téléphonique, malgré sa rusticité et ses imperfections, avait le mérite d'exister, était largement diffusée et permettait, au moyen d'adaptations relativement modestes et prolongeant les techniques télégraphiques, la connexion à distance de périphériques simples. Quoique d'étymologie incertaine, « téléinformatique » est maintenant le terme consacré pour qualifier l'ensemble des techniques permettant l'accès distant ou l'interconnexion d'ordinateurs. Les « transmissions de données » concernent les composantes, spécifiques aux télécommunications, qui sont intégrées dans un système de téléinformatique.

Le développement quantitatif de la téléinformatique dans le contexte français est schématisé sur les deux figures 1 et 2 ci-contre qui résument les données disponibles*, exprimées dans les deux unités de mesure les plus caractéristiques, sur :

- le nombre de terminaux de téléinformatique
- le trafic quotidien cumulé.

Dans la mesure où l'on affecte une certaine crédibilité à ces ordres de grandeur prévisionnels, on peut en déduire que d'ici une dizaine d'années la téléinformatique sera un outil largement banalisé dans ses applications professionnelles, mais par contre, n'aura pas encore ou très peu pénétré les usages « domestiques ».

Par ailleurs, la comparaison entre l'unité exprimant le nombre de terminaux en 1985 — la centaine de

mille — et l'unité exprimant le nombre de lignes principales téléphoniques à la même époque — la dizaine de millions — situe l'échelle de grandeur de ce que pourrait représenter un réseau public de téléinformatique même si, bien entendu, un terminal connecté représente en moyenne un poids plusieurs fois supérieur à celui d'une ligne téléphonique.

A quel niveau de service faire porter l'effort ?

Lorsque les P.T.T. ont commencé à prendre conscience de l'importance de la téléinformatique, que ce soit en France ou à l'étranger, il s'est très tôt posé la question de savoir à quel niveau de service spécifique à la téléinformatique il conviendrait d'intervenir. L'analyse a conduit à une décomposition des niveaux de services possibles, classés en fonction de leur spécificité informatique :

Niveau 1 :

- Fourniture de supports de transmission classiques
- réseau téléphonique commuté
- réseau télégraphique
- liaisons spécialisées de type téléphonique

Niveau 2 :

- Fourniture de canaux numériques sur les supports classiques du niveau 1, équipés des équipements d'extrémité (modems, adaptateurs télégraphiques) présentant une « interface » normalisée connectable aux équipements informatiques.

Niveau 3 :

- Fourniture de canaux numériques

adaptés à la téléinformatique loués ou commutés, sur une infrastructure partiellement ou totalement spécifique :

- artères numériques réservées pour la téléinformatique
 - réseau public commuté spécifique à la téléinformatique.
- Remarque : le réseau Caducée, utilisant des techniques téléphoniques, et lancé en 1972 a notamment comme objectif de préfigurer ce que pourrait être un tel réseau.

Niveau 4 :

- Fourniture de sous-ensembles (matériels ou logiciels) informatiques :
- terminaux
- conversion de protocoles permettant, par exemple, l'interconnexion de matériels d'informatique hétérogènes.

Niveau 5 :

- Fourniture de services complets de téléinformatique :
- réseaux et services de téléinformatique « d'utilité publique » (banques de données publiques par exemple)
- réseaux à usage privatif « clef en mains ».

Les services de niveau 1 et 2, impliquant de la part des P.T.T. un effort d'adaptation relativement limité, ont pu être rendus disponibles rapidement. Le tableau 3 indique par catégorie de service (caractérisé notamment par le débit binaire des installations terminales connectées) le développement actuel de l'utilisation de ces services en France.

(*) Source : étude de marché « Eurodata », entreprise en 1972 par la Commission Européenne des Postes et Télécommunications.

Quelques commentaires méritent d'être faits sur l'utilisation de ces services :

— Deux tiers des installations terminales de téléinformatique sont connectés à des liaisons spécialisées, le dernier tiers seulement utilisant des réseaux publics commutés (téléphone, télex, Caducée)

— les liaisons spécialisées fournies par l'Administration sont en général intégrées dans des réseaux complexes, à usage privatif, dans le cadre d'une entreprise ou une administration et conçues pour respecter certaines contraintes de performances techniques (débits binaires, temps de réponse), mais aussi dans un souci d'optimisation économique (en effectuant des « concentrations » de trafic). Cette organisation en réseau privé, est plus ou moins intéressante et nécessaire selon la dimension du système (mesurée au nombre de terminaux et en extension géographique) et la nature du trafic, lui-même fonction de la typologie de l'application envisagée (par exemple les applications conversationnelles exigent en général des temps de réponse brefs, donc des débits binaires instantanés relativement élevés ; par contre, l'émission de données est intermittente, ce qui permet une concentration de trafic et un partage de supports de transmissions grâce à une utilisation judicieuse de la statistique des « taux de silence » de chaque terminal).

Dans certains pays étrangers, les Administrations ou Sociétés nationales responsables du service public de télécommunications ont, dès la fin des années 60, abordé la fourniture de services du niveau 5. C'est notamment le cas au Japon où la N.T.T. s'est lancée à la fois dans la réalisation clef en mains de réseaux de téléinformatique à usage privatif (notamment dans le domaine bancaire), et dans la commercialisation de service de téléinformatique (temps partagé par exemple). Il est probable que ce niveau de service dépasse la vocation de base d'une Administration des P.T.T. et la décision de s'y lancer ne peut résulter que de considérations politiques, soit internes (dans un souci de diversification des activités), soit plus générales par exemple pour appuyer une politique industrielle nationale dans le secteur de l'informa-



Téléimprimeurs reliés au réseau Télex

tique. Par ailleurs ce type d'action suppose que des ressources financières et humaines nécessairement importantes puissent être dégagées.

Actuellement l'Administration française des P.T.T. considère que conformément à sa vocation ses efforts doivent être essentiellement portés sur le lancement des services de niveau 3. Cette attitude est partagée par la plupart des pays européens. Ce sont les problèmes posés par l'introduction de cette catégorie de services qui vont maintenant être examinés.

Faut-il une infrastructure autonome de transmission pour la téléinformatique ?

Une analyse sommaire pourrait conduire à la conclusion que l'infrastructure générale de transmission du réseau téléphonique étant destinée à véhiculer des signaux analogiques, donc non optimisée pour la transmission de signaux binaires, on pourrait rapidement justifier, à la faveur de la croissance de la téléinformatique, la création d'artères numériques autonomes qui seraient entièrement affectées à celle-ci.

En fait plusieurs arguments vont à l'encontre de cette conclusion :

— les estimations que l'on peut actuellement faire sur les capacités de transmissions interurbaines nécessaires à la téléinformatique en 1985 conduisent à une fourchette comprise entre 1 % et 10 % de la capacité de transmission du réseau téléphonique à la même époque (un tel écart dans cette estimation provient moins des incertitudes sur le marché en 1985, que de la multiplicité des hypothèses techniques qui peuvent être faites).

— en tenant compte de cette faiblesse relative des besoins de la téléinformatique et du fait que le rendement économique d'une artère de transmission est croissant en fonction de sa capacité, les évaluations économiques ont fait apparaître que pour la majorité des relations interurbaines, il serait plus intéressant d'utiliser de façon marginale l'infrastructure générale téléphonique.

— ce qui précède risque d'être encore accentué par l'évolution générale des techniques de transmissions téléphoniques. L'utilisation de la « modulation par impulsions et codage » (MIC) déjà très développée dans les grands réseaux téléphoniques urbains, devrait être progressivement appliquée à la transmission interurbaine. La technique MIC, rappelons-le, équivaut à

faire transporter l'information contenue dans les signaux téléphoniques (caractérisés pour une largeur de bande de 3,5 kHz) par un débit binaire de 64 kilobits par seconde. La conséquence pour les transmissions de données est très avantageuse : si un circuit analogique peut au maximum (dans des conditions économiques) transmettre 10 kilobits par seconde, un circuit « MIC » peut transporter de l'ordre de 50 kilobits.

En définitive, il n'est donc pas question de bâtir un réseau autonome de **transmission** pour les besoins de la téléinformatique. Par contre, sans attendre la généralisation du MIC interurbain, les études et expérimentations actuelles portant sur la constitution de canaux numériques de moyenne capacité (700 kilobits/s à 2 Mégabits/s) en empruntant les systèmes de transmission téléphoniques actuels, et sur le découpage de ces canaux en voies de données à basses vitesses par multiplexage temporel permettront dès cette année la planification de l'ouverture d'un service de liaisons de données entièrement numériques.

Ce service, sans apporter de « facilités » vraiment nouvelles aura surtout une incidence économique bénéfique qui devrait progressivement se répercuter sur les tarifs.

Pourquoi un réseau public de commutation de données ?

La situation actuelle, caractérisée par une certaine balkanisation des systèmes de téléinformatique, en général incompatibles deux à deux, est loin d'être satisfaisante : duplication d'efforts au niveau des sociétés se bâtissant leur propre système sans que cela soit leur vocation principale, difficulté de communication intersystèmes, accès aux applications performantes réservé aux grands organismes, quasi-impossibilité de réaliser, même à l'échelle d'un réseau important, un maillage et une redondance suffisants, c'est-à-dire de respecter une fiabilité élevée, etc...

L'existence d'un réseau public de commutation de données devrait per-

mettre de pallier en grande partie ces inconvénients.

Par contre, la réalisation d'un tel réseau public sera soumise à un grand nombre de contraintes :

— nécessité d'être compétitif, aussi bien sur le plan des performances techniques que du point de vue tarifaire, avec les grands réseaux privés actuels, chacun d'entre eux étant optimisé et bien adapté à une application déterminée. Sinon il y aurait le risque « d'écroulement » des trafics les plus rentables, le réseau public ne recueillant que les trafics marginaux.

— respect de normes strictes de qualité de service, mesurée par le taux de disponibilité, la stabilité des performances aux variations de charges de trafic, un délai convenable en matière de réalisation des raccords (raccourcis).

— déploiement suffisamment rapide, permettant l'accessibilité au réseau sur l'ensemble du territoire national.

— adoption de normes de raccordement, portant aussi bien sur les « interfaces physiques » que sur les logiciels, qui soient acceptées par les informaticiens utilisateurs et constructeurs, et qui soient reconnues sur le plan international.

Quelle technique choisir ?

Les premières réflexions portant sur les techniques de commutation utilisables dans un réseau public de téléinformatique se sont inspirées des deux familles classiques de commutation :

— la commutation « de circuits », utilisée en téléphonie et permettant, une fois la phase d'établissement de la communication terminée, un échange « transparent » d'information, l'intelligence des commutateurs traversés n'étant sollicitée que pendant les phases de signalisation (à l'établissement et à la rupture des communications)

— la commutation de messages applicable par exemple au service télégraphique où chaque séquence transmise (ou message), composée de caractères alphanumériques, est mémorisée et analysée par chaque commutateur traversé.

La commutation de circuits permet, aux délais de propagation près, une transmission instantanée ; la commutation de messages introduit au contraire un retard, variable en fonction de la longueur des messages, et dû au cumul des temps de mémorisation et de retransmission introduits par la traversée de chaque commutateur. Par ailleurs cette commutation impose aux séquences de caractères transmis, un « format » permettant aux commutateurs traversés d'identifier les informations de signalisation, en particulier les adresses des destinataires.

L'adaptation de ces techniques à la téléinformatique a donné lieu à de nombreuses études et réalisations pilotes dans la plupart des pays occidentaux — Résumons celles qui ont été entreprises en France :

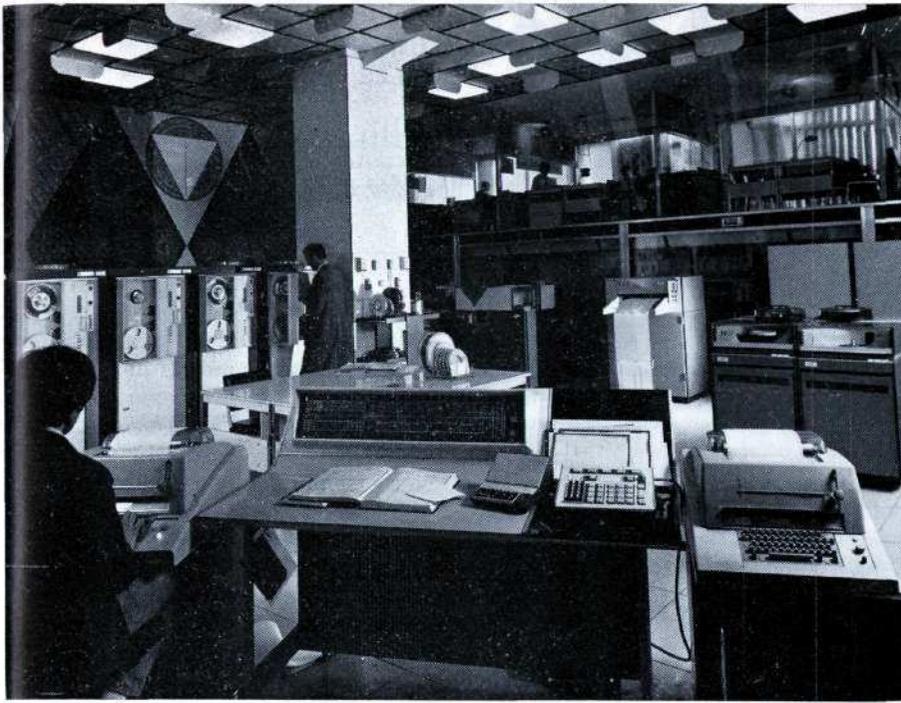
— le C.N.E.T.* a étudié les principes des deux filières que l'on pouvait dériver de la commutation classique : d'une part celles qui utilisent les éléments de base de la commutation téléphonique électronique temporelle et peut déboucher sur une commutation de circuits transparente très performante, d'autre part la commutation de paquets adoptant les principes de la commutation de messages aux performances exigées par la téléinformatique, en tronçonnant les données en courtes séquences de longueur fixe, les « paquets ».

— l'I.R.I.A.**, en partant d'un objectif de recherches sur l'interconnexion d'ordinateurs hétérogènes et l'exploitation de banques de données réparties a été conduit également à développer un concept de commutation de paquets voisin du précédent.

La commutation de circuits impliquant des développements industriels importants, est actuellement explorée au C.N.E.T. à l'aide de maquettes de laboratoire. La commutation de paquets nécessitant surtout des développements de logiciel a pu plus rapidement être expérimentée dans le cadre de réseaux pilotes : le réseau R.C.P. au C.N.E.T., le réseau CIGALE, inclus dans le projet CYCLADES de l'I.R.I.A.

(*) Le CNET : Centre National d'Etudes des Télécommunications.

(**) IRIA : Institut de Recherches en Informatique et Automatique.



Ordinateur de l'École Nationale Supérieure des Télécommunications

Ces diverses actions ont conduit aux conclusions suivantes: la commutation de circuits appliquée aux données pourra être introduite à long terme, en bénéficiant de l'évolution technique générale de la commutation téléphonique. Par contre la commutation de paquets est la seule technique permettant d'envisager à court terme la création d'un réseau public, ayant en particulier la souplesse d'évolution technique permettant de s'adapter aux besoins non encore parfaitement fixés et normalisés de l'informatique.

La décision de réaliser un réseau public de commutation de données par paquets

Les considérations qui précèdent ont conduit les P.T.T. à la décision de lancer les opérations devant permettre l'ouverture, d'un réseau public de commutation de données par paquets, si possible dès 1977. Cette décision s'est traduite en février 1975, par le lancement d'un appel d'offres avec concours. Les soumissions, demandées pour le 30 mai 1975, devront comprendre des propositions portant sur :

— la fourniture (et éventuellement

certaines études) des ordinateurs de commutation. Il est prévu dans une première phase, six nœuds de commutation, avec rapidement la possibilité d'implantation de huit nœuds supplémentaires.

— l'étude et la réalisation des logiciels de commutation et de raccordement.

— des prestations diverses, comprenant en particulier les chantiers d'installation, l'assistance à la formation du personnel d'exploitation, la maintenance des matériels.

De nombreuses sociétés sont concernées par cet appel d'offres : constructeurs d'ordinateurs, sociétés de services en informatique, entreprises d'ingénierie, etc... ; et l'Administration s'attend à des soumissions regroupant des sociétés à vocations complémentaires. Dans un souci d'efficacité, il a été demandé de prévoir la réalisation des travaux dans le cadre d'une maîtrise d'œuvre unique, l'Administration restant bien entendu maître d'ouvrage.

D'autres consultations séparées du précédent appel d'offres sont en préparation pour permettre l'approvisionnement de certains matériels spécifiques de transmission et de distribution devant être intégrés dans le réseau (Modems, multiplexeurs).

Offrant un grand éventail de possi-

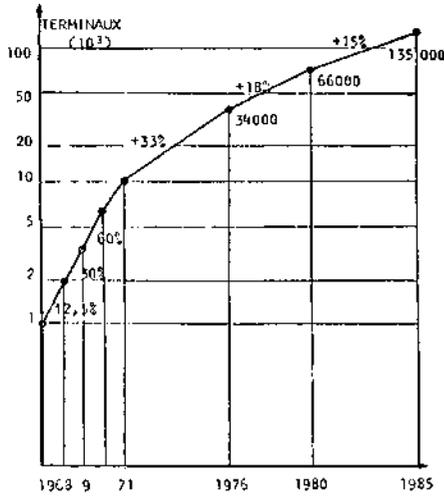
bilités de raccordements (de 50 à 1200 bauds pour les terminaux asynchrones, de 2400 à 48 000 bits par seconde pour les raccordements synchrones — terminaux et ordinateurs), le réseau sera évolutif quant à la variété des services qui sont progressivement offerts, notamment en ce qui concerne les possibilités de conversions de protocoles devant faciliter l'interconnexion de matériels informatiques hétérogènes.

La capacité initiale de 1500 raccordements pourra être rapidement étendue à 6000, un objectif réaliste étant par ailleurs de couvrir 15 à 20 % du marché de la téléinformatique en 1980.

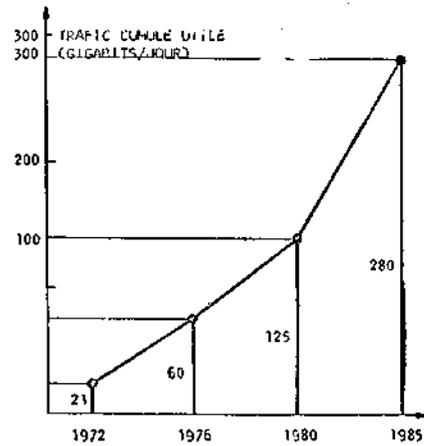
Il est évident que la décision de lancer rapidement ce réseau public de commutation de données implique que l'Administration soit prête à en assumer toutes les conséquences : financières d'abord même si, en valeur relative, les engagements annuels envisagés représentent moins de 1 % de la totalité des investissements des télécommunications. Par ailleurs, cette opération implique un important effort d'adaptation non seulement en ce qui concerne la formation du personnel exploitant à des techniques autant liées à l'informatique qu'aux télécommunications traditionnelles, mais également au niveau des habitudes intellectuelles des cadres, que ceux-ci aient des responsabilités techniques ou de direction générale. Comme l'a fort bien mis en évidence la « conférence sur les politiques en matière d'informatique et de télécommunications » qui s'est tenue à l'O.C.D.E. du 4 au 6 février dernier, la téléinformatique a introduit dans les télécommunications un rythme d'évolution bouleversant quelque peu les habitudes, que ce soit sur la durée de vie des générations de matériels et de systèmes, et donc sur les règles d'amortissement, ou sur la rapidité de développement et de lancement de services nouveaux.

C'est à la fois en invoquant des principes très généraux de service public et de défense du monopole des télécommunications, et en se référant à des critères plus communément utilisés dans les décisions économiques que l'Administration des P.T.T. a finalement décidé le lancement de ce réseau public de commutation de données par paquets.

ÉVOLUTION DU NOMBRE D'INSTALLATIONS TERMINALES RACCORDEES



ÉVOLUTION DU TRAFIC CUMULÉ PAR TOUS



NOMBRE D'INSTALLATIONS TERMINALES DE TRANSMISSION DE DONNEES PAR CATEGORIE DE SUPPORT UTILISE (31/12/72)

RESEAU COMMUTE		LIAISONS SPECIALISEES	
		50 bauds	
47	TELEX	TELEGRAPHIQUES	125
		200 bauds	
401	TELEX	TELEGRAPHIQUES	1 237
3 284	TELEPHONIQUE	TELEPHONIQUES	1 195
		TRANSPLEX	110
		600/1200 bauds	
1 271	TELEPHONIQUE	TELEPHONIQUES	5 208
		TRANSPLEX	
		2400 - 4800 - 9600 bits/s	
435	CADUCEE	QUALITE SUPERIEURE	2 593
		BANDE DE BASE	1 022
		48 - 64 - 72 kbps	
	CADUCEE (PARIS)	GP	20
		BANDE DE BASE	
		2 Mbps	
		MIC	34
5 438	TOTAUX		11 594
	TOTAL GENERAL		17 032

le reseau dans les metropoles

par Jean-Claude Mailhan

Service Plan Délégation Parisienne.

Le développement des Télécommunications en milieu urbain de forte densité, présente, avant tout, les caractéristiques du développement des Télécommunications sur l'ensemble du territoire : celles d'une activité à caractère industriel et commercial dont dépend de plus en plus l'activité économique et sociale du pays, dont le taux d'occupation du marché est encore très éloigné de la saturation, et dont le chiffre d'affaire et les budgets d'investissement croissent à un rythme soutenu, atteignant des valeurs qui placent les Services des Télécommunications parmi les entreprises les plus importantes au niveau national ou régional.

Mais outre ces caractéristiques générales communes à l'ensemble des Télécommunications, le développement de celles-ci dans les concentrations urbaines à forte densité présente des aspects propres, qui nécessitent une adaptation des structures, des méthodes de gestion et des techniques à mettre en œuvre, voire dans certains cas une approche originale.

Aspect spécifique des grandes concentrations urbaines en effet, que l'existence dans celles-ci, de la majorité d'une clientèle professionnelle dont le rôle dans l'activité économique n'est pas à démontrer et qui se situe dans un domaine bien particulier des Télécommunications, tant par l'intensité de l'utilisation de certains services de base — trafic téléphonique, spécialement interurbain et international — que par l'utilisation de services quasi exclusifs de cette clientèle d'affaires : Télex, liaisons spécialisées, transmission de données sur réseau commuté, télécopie...

Aspect spécifique également, que l'importance de l'aire de l'agglomération et de sa densité géographique, qui conduisent à l'organisation des infrastructures en un réseau fortement

maillé autour des multiples nœuds que sont les centraux urbains et les centres de transit urbains, dont pourtant la taille ne cesse de croître.

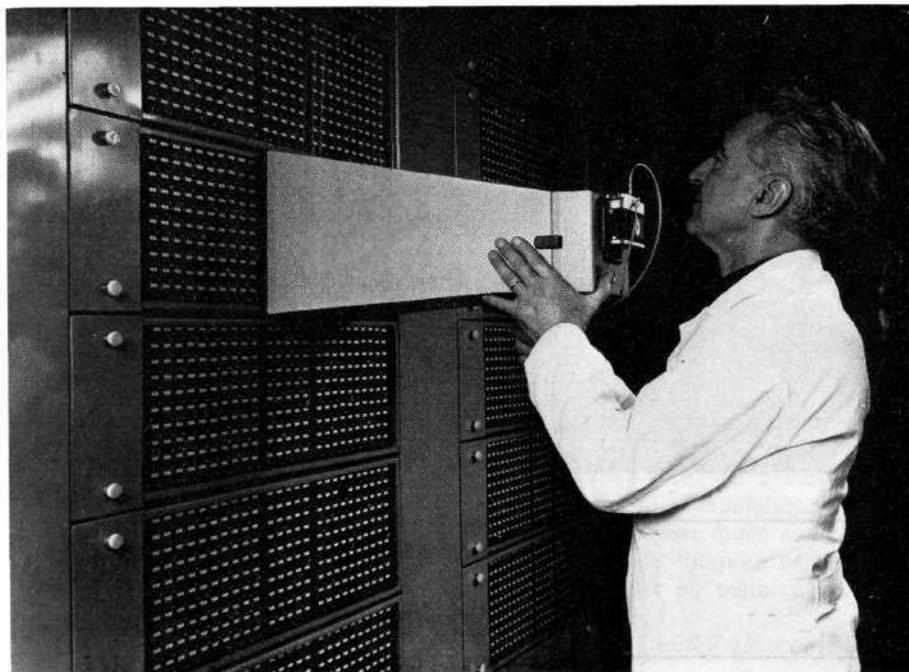
Aspect spécifique enfin, que la densité d'occupation des espaces urbains, en surface ou en sous-sol, qui n'est guère propice à l'implantation d'infrastructures compatibles avec les nécessités du réseau des Télécommunications.

L'agglomération parisienne constitue à cet égard un exemple caractéristique mais nous soulignerons que les grandes métropoles de province posent déjà ou poseront dans un avenir proche des problèmes tout à fait analogues. Les quelques exemples ci-dessous, empruntés aux divers domaines de la conduite du développement du réseau des Télécommunications de l'agglomération parisienne, illustrent ces aspects spécifiques.

L'organisation du réseau téléphonique

Les quelque 1 500 000 lignes reliées de la ville de PARIS et de sa proche banlieue sont rattachées individuellement à des unités de commutation qui, jouant un rôle de concentration et d'aiguillage du trafic terminal, constituent la véritable interface des lignes reliées sur chacune d'elles avec le reste du réseau téléphonique général. L'organisation des échanges entre les différentes unités desservant l'agglomération, d'une part entre elles-mêmes, d'autre part entre elles et l'extérieur (inter-urbain, international) relève du même type de problème que, par exemple l'organisation d'un réseau de transports aérien entre quelque 150 aéroports terminaux: Chaque fois

Relèvement des compteurs d'abonnés

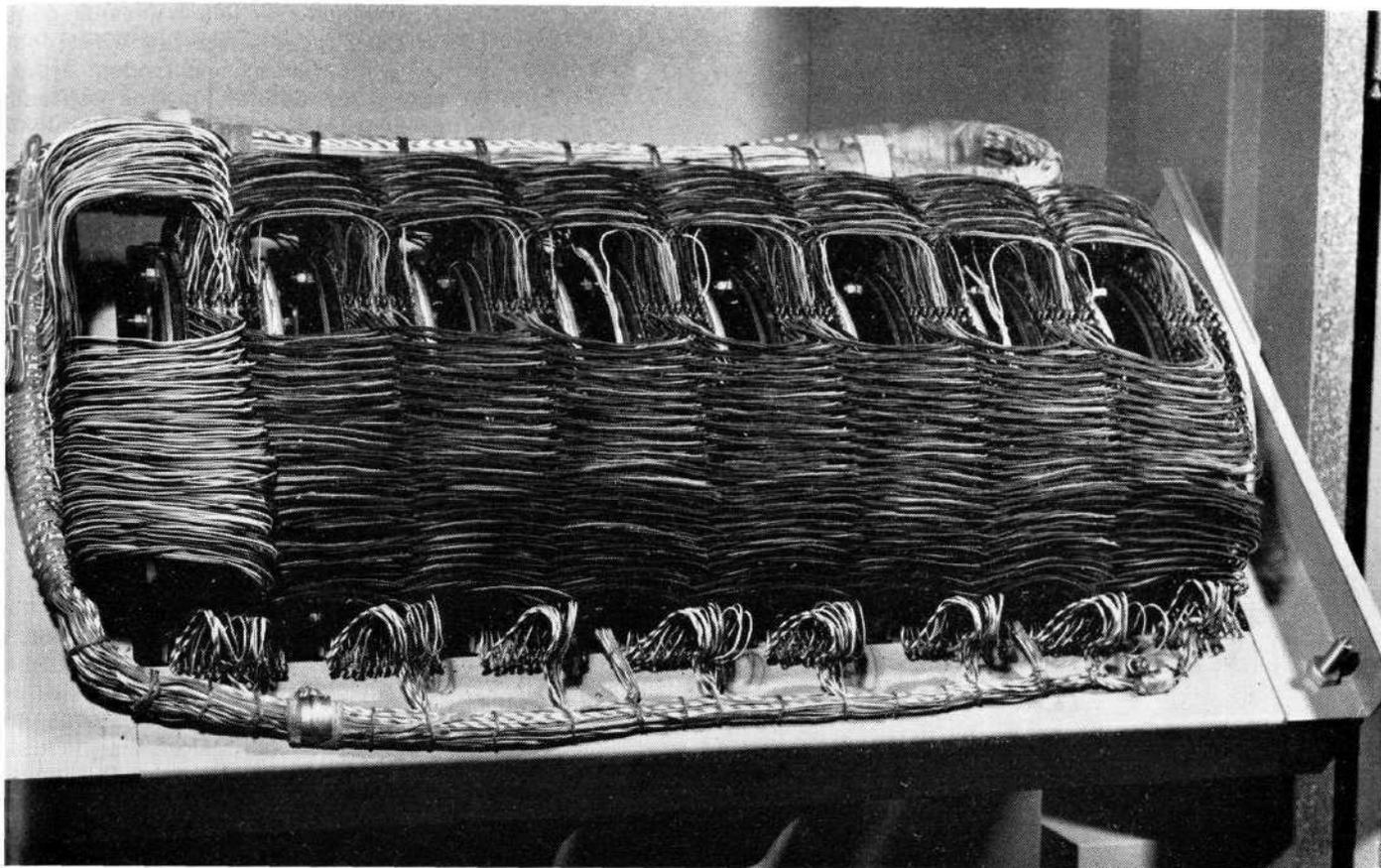


DES COMPACTEURS QUI COMPACTENT



ALBARET

60290 RANTIGNY tél. 473.06.84



Autocommutateur : câblage

que les conditions économiques le justifient, des liaisons directes seront établies entre les terminaux ; dans le cas contraire, les liaisons seront établies par l'intermédiaire d'un, voire de plusieurs transits successifs.

Seul l'ordinateur permet une optimisation de l'organisation de ces échanges, qui intègre en même temps les multiples contraintes techniques : respect d'un plan de transmission garantissant à toute communication la qualité de l'audition, nombre maximum de directions différentes au départ de chaque terminal... C'est ce que permet un ensemble de programmes réalisés par le Centre National d'Etudes des Télécommunications en collaboration avec la Direction des Télécommunications de PARIS.

C'est ainsi qu'à court terme, compte tenu des capacités des terminaux (unités de commutation) et des transits, peut être gérée l'organisation des liaisons en fonction des variations du trafic sur ces liaisons ; c'est ainsi également que peuvent être optimisés à long terme l'emplacement et la capacité maximum des terminaux

et des transits ainsi que le choix des supports de transmission entre eux.

Pour citer quelques chiffres, les investissements concernés par cette optimisation sont de l'ordre de 800 Millions en 1975 pour la ville de PARIS et sa proche banlieue ; le nombre des communications de départ ou d'arrivée échangées simultanément à un instant donné est de 200 000, à l'heure chargée, dont 50 000 à destination ou en provenance de l'extérieur et 6 000 environ à destination ou en provenance de l'étranger.

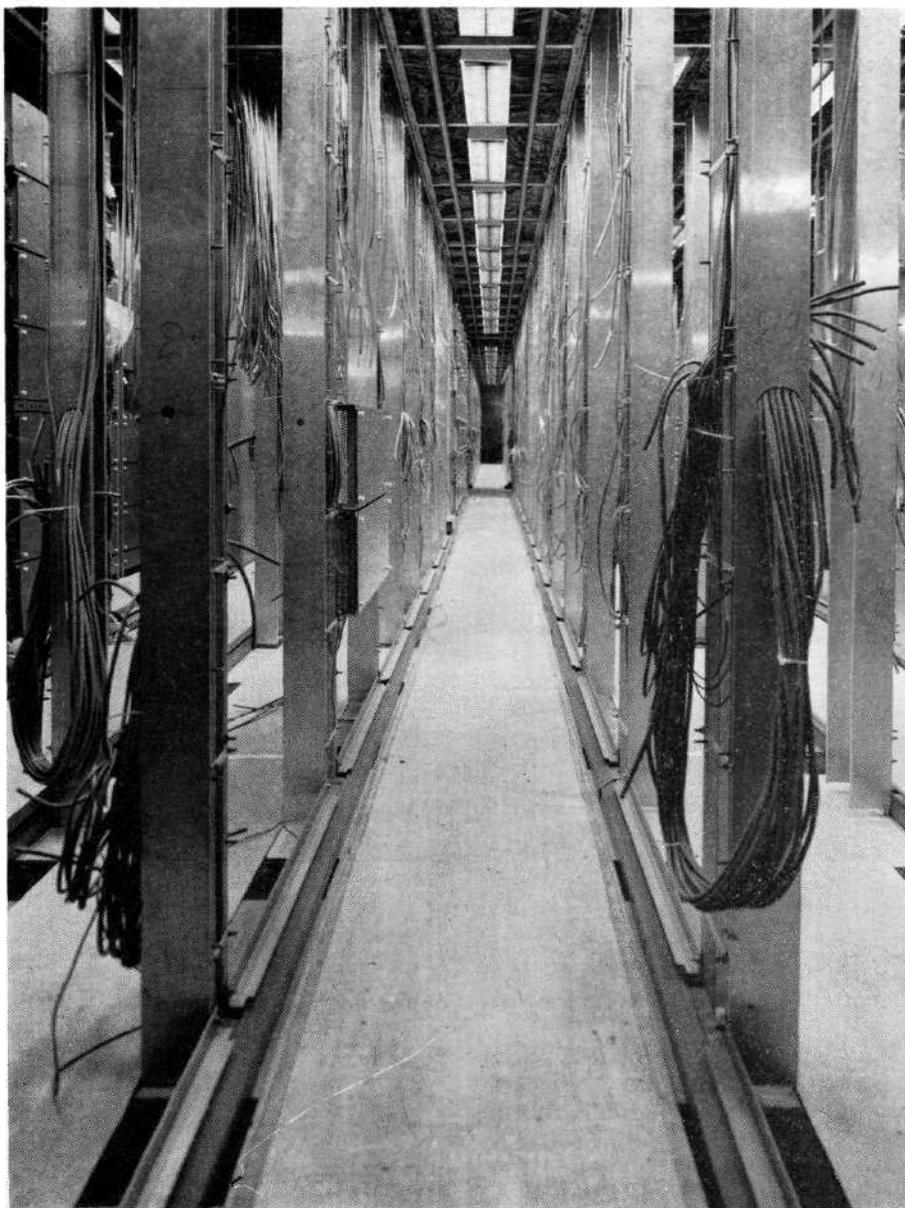
Les simulations réalisées par la méthode précédente permettent entre autre de dégager des tendances importantes quant à la politique à suivre en matière de dimensionnement des infrastructures : la réalisation d'unités de Commutation Terminale et de Transit d'une capacité maximum permettant l'échange de 6 000 à 9 000 communications simultanées à l'heure chargée ; la réalisation de bâtiments permettant l'installation de plusieurs unités du type précédent, donc de très grosse capacité ; la réalisation de canalisations

à forte capacité également sur un nombre relativement restreint d'itinéraires entre ces bâtiments, sont les dominantes de cette politique optimale.

Les unités de commutation

Réalisée en matériel électromécanique à l'heure actuelle, une unité de commutation permettant l'échange de 9 000 communications de départ ou d'arrivée simultanées représente un patrimoine dont la valeur à neuf est de l'ordre de 110 Millions ; elle est réalisée par tranches successives, dont l'importance varie entre le douzième et le tiers de la capacité finale ; un délai de deux ans en moyenne est nécessaire entre la commande et la mise en service de l'une de ces tranches, dont l'installation nécessite en particulier des milliers de raccordements et de longues semaines de vérifications et de tests.

Une telle unité de commutation,



Central téléphonique des Tuileries en cours de montage

dont la première a été installée dans le Central TUILERIES, qui dessert les quartiers d'affaires du centre de PARIS, permet dans sa capacité finale de relier de 30 000 à 90 000 lignes suivant l'importance du trafic moyen de ces lignes.

La superficie de bâtiment nécessaire pour une unité de ce type est de l'ordre de 2 500 m², surface qui doit être doublée pour tenir compte des nécessités de l'environnement — Alimentation en Energie, Conditionnement d'air, locaux d'entrée des câbles, logistique générale.

Les bâtiments

Il est donc nécessaire de réaliser pour abriter plusieurs unités de commutation du type précédent des bâtiments de grosse capacité, présentant une superficie de planchers allant de 5 000 à 20 000 m².

Heureusement la perspective de l'arrivée sur le marché d'ici à 1980 de matériels de commutation électronique moins exigeants en mètres carrés, permet dans de nombreux cas de se tenir plutôt dans les valeurs basses de la fourchette.

L'insertion de tels bâtiments dans un tissu urbain déjà dense, et dont les plans d'urbanisme tendent à préserver les derniers grands espaces, se heurte de plus aux multiples difficultés administratives : Dans ce domaine, l'Etat, soumis à la contrainte de nombreuses commissions ayant vocation à donner leurs avis successifs sur l'opportunité des implantations choisies et sur les prix proposés, s'impose à lui-même une rigidité que sont bien loin d'avoir les promoteurs privés : la compétition étant trop inégale, rares sont les terrains qui peuvent en sortir avec les Télécommunications pour acquéreur, et sur lesquels peut être implanté le Central dont les arrondissements voisins ont un si grand besoin.

De là est née l'idée originale d'implanter les Centraux sur des espaces publics ou plutôt, pour respecter l'environnement d'espaces verts qui les accompagne généralement, sous les espaces publics. Malgré les inconvénients de cette solution, spécialement la nécessité pour un personnel nombreux de travailler en sous-sol, c'est celle-ci qui a dû être retenue, pour la première fois à TUILERIES, puis à CEVENNES (15^e), BOULOGNE, MURAT (Porte d'Auteuil), BEAUJON.

Mais aucune autre idée n'est écartée sans examen approfondi des solutions les plus ingénieuses : c'est ainsi que le Centre MONTsouris (qui abritera des installations de transit de grosse capacité) est en cours de réalisation dans un ancien blockhaus que l'on transforme pour la circonstance.

Le génie civil

La liaison entre bâtiments de commutation par des canalisations de grosse capacité, moins spectaculaires que les opérations de bâtiments, pose cependant de délicats problèmes de réalisation ; bien que la technique des canalisations en tuyaux de plastique permette une certaine souplesse l'encombrement anarchique du sous-sol ne se prête guère à la construction d'ouvrages qui comportent couramment entre 50 et 100 alvéoles. Mais surtout la multiplicité des axes sur lesquels opérer nécessite une gestion rigoureuse et perma-

nente des informations concernant l'occupation du sous-sol.

Là encore, les méthodes manuelles s'avérant inopérantes, la Direction des Télécommunications de PARIS a mis au point un ensemble de programmes permettant l'archivage numérique de ces informations, ainsi que leur restitution, sous forme de plans. Il est ainsi possible d'obtenir rapidement le plan, à une échelle et suivant une orientation choisies à la demande, de la position des ouvrages de partie ou totalité des services utilisateurs de sous-sol ; des déformations automatiques de tracé permettent d'assurer dans tous les cas une lisibilité parfaite.

Après ces quelques exemples relevant de la technique ou de la gestion technique, nous ne terminerons pas ce bref exposé des problèmes spéci-

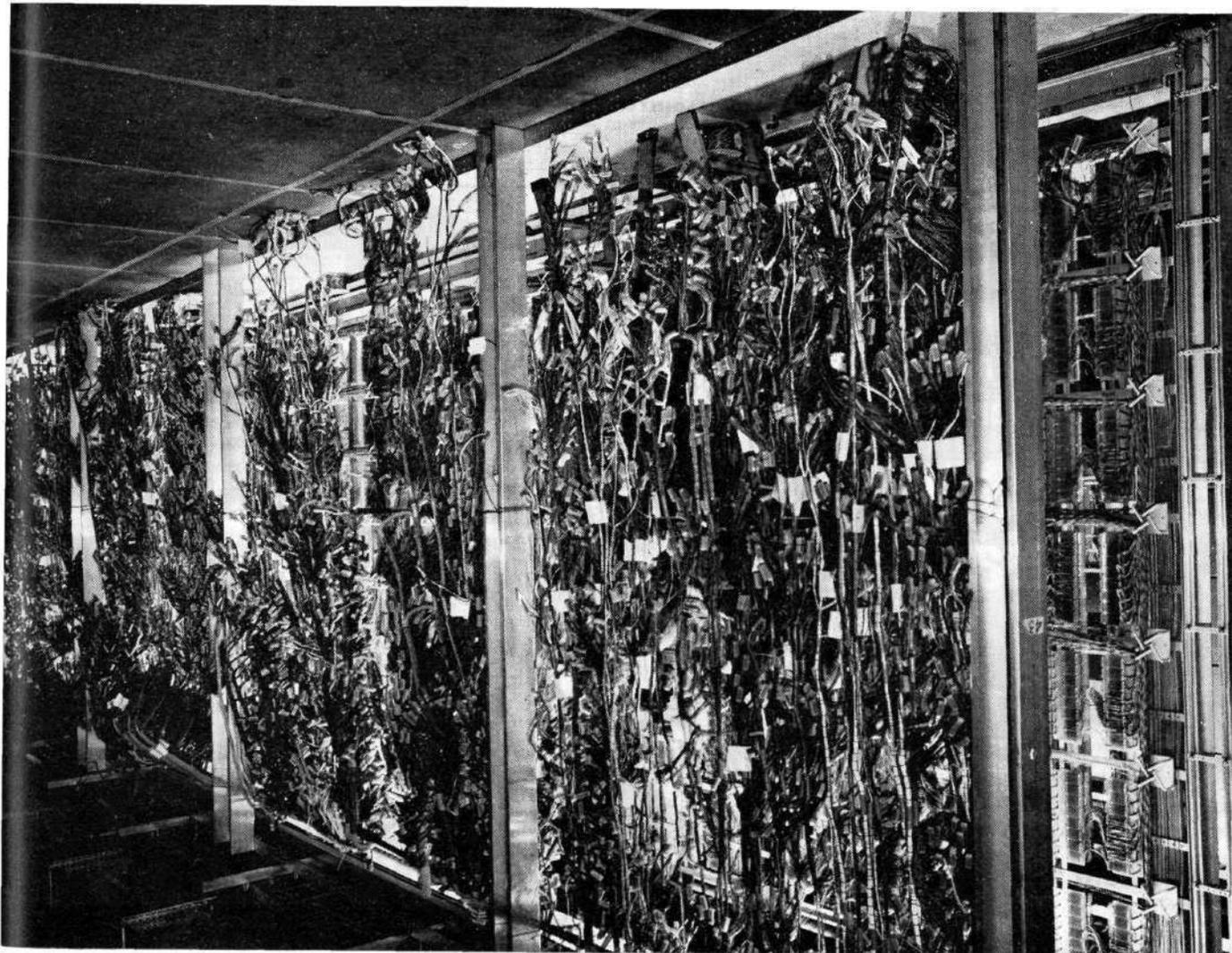
fiques à une grande agglomération, sans évoquer l'impact de la vie en site urbain à forte densité sur les hommes qui travaillent dans l'entreprise. En effet la désaffection générale pour les grandes agglomérations où la « qualité de la vie » ne correspond plus à l'attente de chacun, s'accroît dans le cas des Télécommunications par l'importance relative des emplois qu'elles offrent en Province, et par leur situation défavorable sur le marché de l'emploi Parisien — les rémunérations offertes par la fonction publique à des techniciens de haut niveau n'étant pas compétitives avec celles offertes par le secteur privé.

Un réel effort est donc nécessaire pour conserver à PARIS les techniciens qui assurent la mise en œuvre des investissements, la maintenance et l'exploitation du patrimoine : effort

dans le domaine social, en particulier celui du logement ; effort dans le domaine des motivations des personnels dans leurs attributions, par l'introduction simultanée d'une gestion par objectifs atteignant tous les niveaux et d'une plus grande déconcentration des initiatives.

La recherche de solutions efficaces dans ce domaine, qui en tout état de cause devraient être accompagnées rapidement de mesures visant à rétablir la compétitivité des Télécommunications sur le marché de l'emploi, n'est certainement pas la moindre, mais sûrement la plus passionnante des difficultés à surmonter pour doter les grandes agglomérations, région Parisienne en tête, d'un réseau de Télécommunications à la mesure des ambitions économiques et sociales du pays.

Central téléphonique souterrain des Tuileries



**Pour changer la vie
nous changeons la ville.**



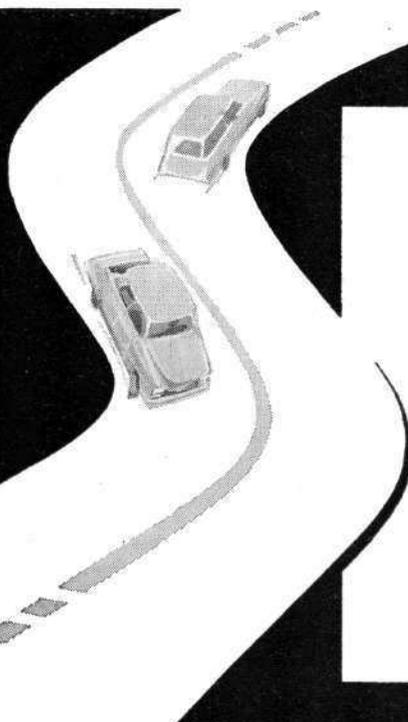
DB

Dumont Besson. Un souci constant de bien construire.

Direction Générale - Direction Commerciale - 152, rue de Picpus, 75012 Paris. Tél. 344.26.30.

**voire meilleure
défense
contre la neige
et le verglas**

**le SEL
NaCl**



E

plus de chaussées glissantes...

plus économique, plus simple, plus sûr !

Pour tous renseignements :

ASSELVIA 53, rue des Mathurins 75008 PARIS • Tél. : 265.95.70

le réseau international

par Jean-François Latour

Direction du réseau international.

Si les liaisons internationales ne représentent qu'une faible proportion — de l'ordre de 10 % — du chiffre d'affaires de l'ensemble des télécommunications, les problèmes particuliers qu'elles posent tant du point de vue technique que du point de vue exploitation, en font l'un des domaines les plus intéressants des Télécommunications et, en tout cas, l'un de ceux où l'on rencontre les techniques les plus évoluées. Ces liaisons sont en pleine croissance : actuellement le trafic téléphonique international croît de 15 % par an dans les relations européennes et de 35 % par an dans les relations intercontinentales.

Comme dans le réseau national, on retrouve ici les deux aspects commutation et transmission mais avec des caractères particuliers — dans le domaine de la commutation il s'agit d'assurer la compatibilité entre les réseaux des différents pays pour qu'un abonné puisse appeler n'importe quel autre abonné de n'importe quel autre pays. Actuellement l'abonné parisien peut ainsi appeler par voie entièrement automatique quelque 200 millions d'abonnés !

— dans le domaine de la transmission : il s'agit d'établir des circuits à grandes distances avec des caractéristiques convenables pour assurer une bonne qualité de l'audition dans le cas des circuits téléphoniques ou un taux d'erreur minimal dans le cas des transmissions numériques (télégraphe, télex, données).

Tout ceci nécessite une étroite collaboration internationale poursuivie depuis plus de 100 ans au sein de l'Union Internationale des Télécommunications, cette concertation permanente entre les techniciens de tous les pays a permis de faire béné-

ficier les télécommunications internationales des techniques les plus avancées.

Nous en donnerons ci-après deux exemples empruntés au domaine de la transmission et plus particulièrement de la transmission à très grande distance : si les liaisons avec les pays voisins de l'Europe ne nécessitent en général pas de moyens très différents de ceux utilisés dans le réseau national, il en va tout autrement des liaisons intercontinentales qui nécessitent la mise en œuvre de moyens particuliers.

Les liaisons intercontinentales

Les premières liaisons entre les continents datent de près de 100 ans : il s'agissait de liaisons purement télégraphiques par câbles sous-marins isolés à la gutta-percha et ne comprenant aucune amplification intermédiaire. A partir de la fin de la 1^{re} guerre mondiale, les liaisons en ondes moyennes puis en ondes courtes permirent de relier la France à ses colonies ainsi qu'à ses principaux correspondants Outre-Mer. Ces liaisons radioélectriques restèrent sans concurrence jusqu'au milieu des années 50 où les premiers câbles sous-marins, téléphoniques cette fois, firent leur apparition sur les gros axes de trafic comme l'Atlantique Nord et le Bassin Méditerranéen. Une dizaine d'années plus tard, en 1965, les liaisons par satellite devinrent complètement opérationnelles et depuis elles se sont développées à un rythme rapide prenant progressivement la place des liaisons radioélectriques

sans pour autant freiner le développement des câbles sous-marins qu'elles complètent plus qu'elles ne les concurrencent.

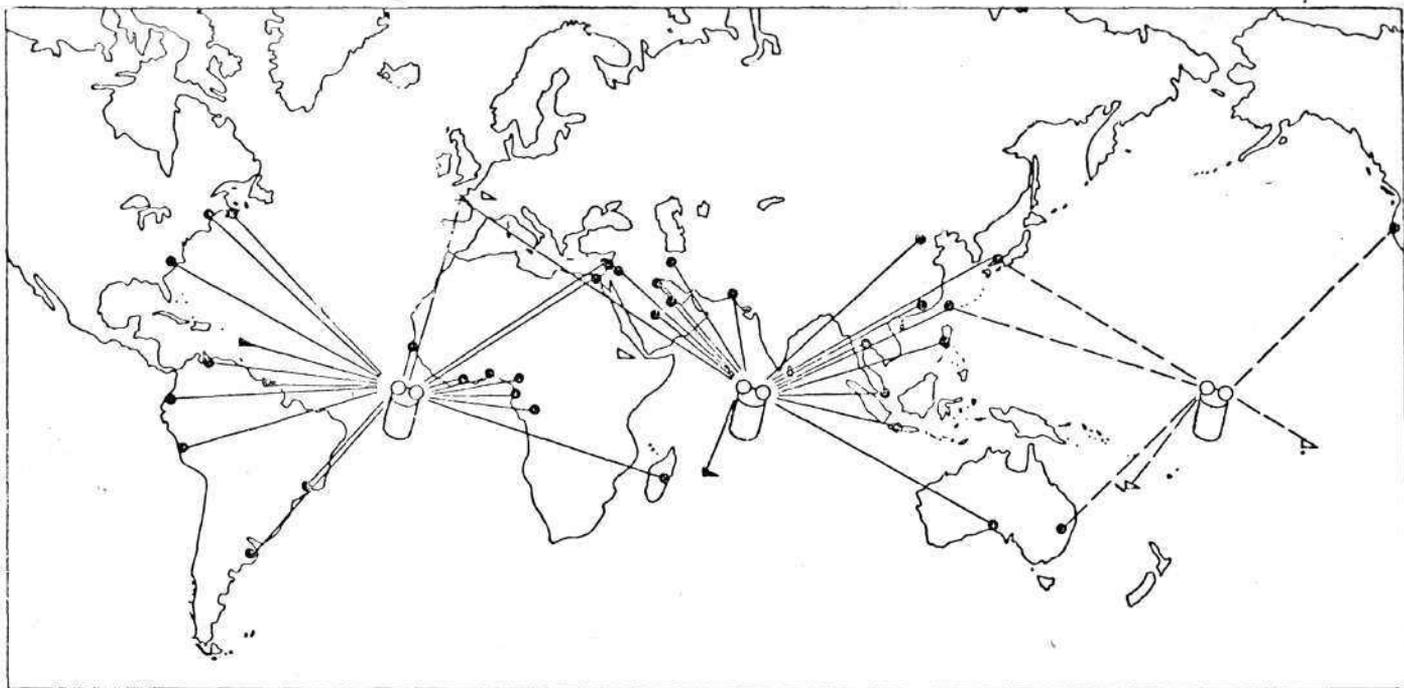
I - Les liaisons par satellite

GENERALITES

En juillet 1962 eut lieu la première liaison intercontinentale par satellite ; il s'agissait d'une transmission de Télévision entre la station française de Pleumeur Bodou — la célèbre antenne sous radôme — et la station jumelle d'Andover aux Etats-Unis.

La transmission ne durait que quelques dizaines de minutes car le satellite Telstar était à défilement et n'était visible des deux côtés de l'Atlantique que pendant peu de temps. Les liaisons de télécommunications commerciales ne purent commencer qu'en 1965, date de lancement du premier satellite stationnaire : « Early Bird ».

Un satellite stationnaire est un satellite ayant une orbite circulaire située dans le plan de l'équateur, et à 36 000 km de la surface terrestre. La période de révolution est alors de 24 heures, c'est-à-dire qu'il semble immobile pour un observateur terrestre. A 36 000 km d'altitude, le satellite couvre une zone très étendue (le tiers de la surface du globe) et l'on conçoit que l'on puisse établir des liaisons permanentes entre différentes stations au sol très éloignées les unes des autres et toutes pointées vers le satellite qui joue le rôle de relais actif entre elles.



LIAISONS PAR SATELLITE AU DEPART DE FRANCE

-  station terrienne française en service
-  station terrienne française en projet

NOTA : les liaisons avec le PACIFIQUE se feront en empruntant successivement 2 satellites et 2 stations terriennes de transit.

INTELSAT

Les satellites actuellement utilisés ont une capacité de 6 000 circuits téléphoniques et de 2 canaux de télévision : ce sont les satellites Intelsat IV qui seront remplacés dès cette année par des satellites de capacité double. L'organisation Intelsat qui exploite le réseau mondial de liaisons par satellite est née il y a à peine plus de 10 ans : elle regroupe 88 pays du monde qui ont chacun une quote-part représentant l'importance de leur trafic intercontinental (La France est le 3^e utilisateur derrière le Royaume-Uni et les Etats-Unis d'Amérique). Les satellites sont construits en quasi totalité aux Etats-Unis et sont lancés par la NASA. Par contre, les stations au sol — dites stations terriennes — sont construites sous la responsabilité de chaque administration sur des spécifications générales communes assurant la compatibilité du système.

L'Administration Française, pour sa part, a actuellement 6 antennes en exploitation, (3 à Pleumeur Bodou et une dans chacun des 3 départements de la Martinique, de la Réunion et de

la Guyane). 3 autres sont en cours de construction, l'une à Pleumeur Bodou, l'une à Bercenay-en-Othe (près de Troyes) et la 3^e en Nouvelle Calédonie. D'autres sont envisagées par la suite à Djibouti et Tahiti.

LES STATIONS TERRIENNES

Ces stations terriennes posent des problèmes particulièrement originaux tant du point de vue mécanique que du point de vue génie civil sans parler bien entendu de l'électronique. Il s'agit en effet d'antenne de très grandes dimensions — de l'ordre de 30 mètres de diamètre — placées à l'air libre (on a renoncé au radôme trop coûteux et qui imposait des servitudes nombreuses) et soumises à l'environnement naturel : ensoleillement, degré hygrométrique, vents cycloniques (jusqu'à 290 km/h à la Réunion où il a fallu diminuer le diamètre). Les fréquences de travail de l'antenne sont de 4 à 6 milliards de Hertz soit une longueur d'onde de l'ordre de quelques centimètres.

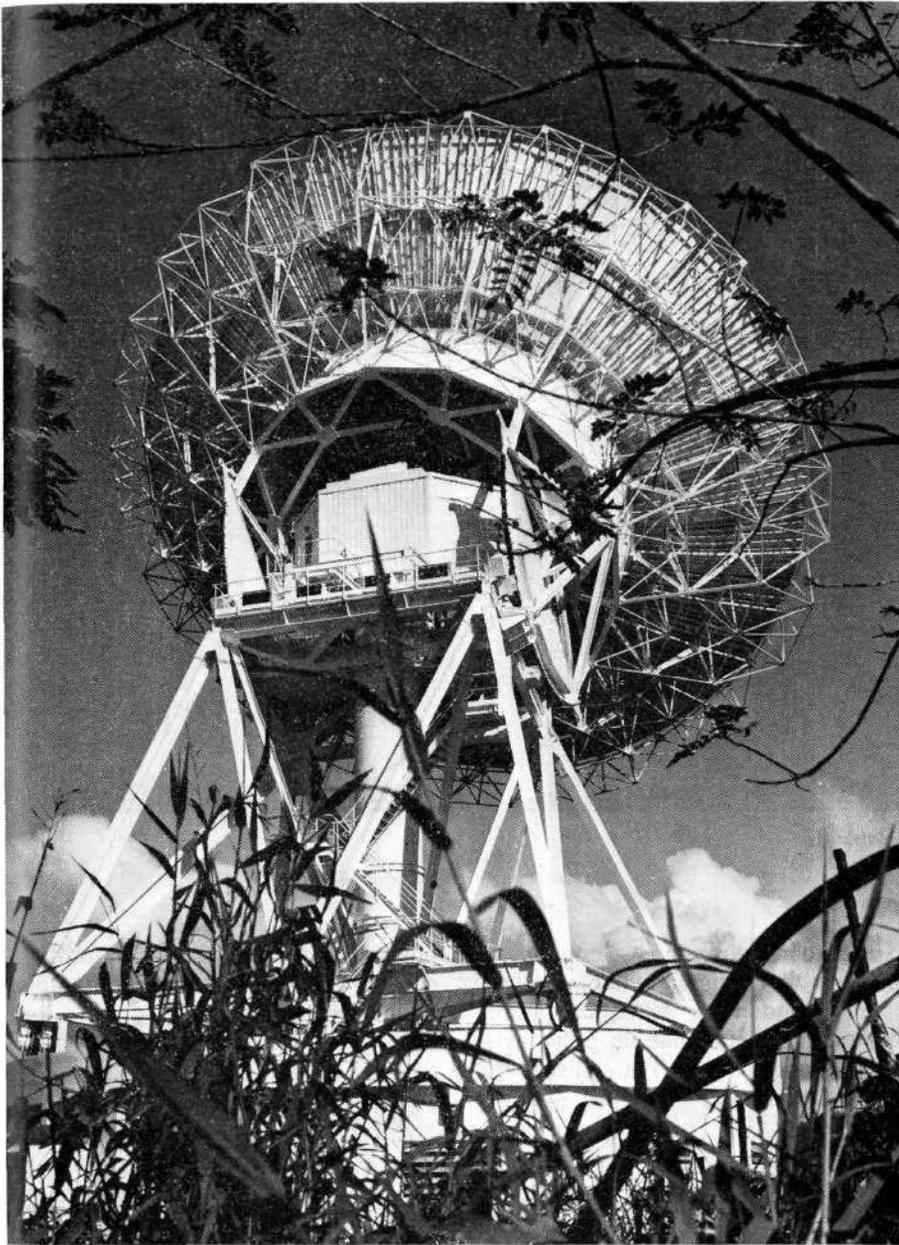
De plus, ces antennes doivent être mobiles car le satellite — du fait des irrégularités de la pesanteur terrestre et de la précision du lance-

ment — n'est jamais rigoureusement stationnaire ; comme l'antenne compte tenu de ses dimensions, est très directive il faut pouvoir se pointer sur le satellite et le « poursuivre » automatiquement avec une précision de l'ordre de quelques centièmes de degré.

MECANIQUE

Tous ces problèmes ont fait l'objet d'études originales de la part des industriels chargés de la réalisation des antennes en liaison avec l'Administration ; la structure proposée et construite par Alsthom Neyrpic est une structure « Carrousel » — comportant deux parties Azimut et Elévation — reposant toute entière sur un rail circulaire horizontal de 22 mètres de diamètre au moyen de quatre roues dont 2 sont motrices.

L'axe du rail est l'axe de rotation en azimut. La structure Azimut est constituée par un réseau de poutres et de barres de forte section (IPN de 600 mm) supportant des paliers d'élévation : c'est sur ces paliers qu'est posée la structure élévation qui supporte le système réflecteur radioélec-



Antenne spatiale de la Martinique

(Photo J. F. Holsten)

trique ; le mouvement en élévation est obtenu au moyen de deux secteurs dentés sur lesquels engrènent des moteurs.

Le système réflecteur, qui est la partie essentielle de l'antenne comporte un grand miroir parabolique de 32,5 mètres de diamètre (*) et petit miroir hyperbolique de 3,5 m de diamètre conjugué comme dans les télescopes optiques cassegrain : les surfaces réfléchissantes sont en aluminium, la précision de surface du grand réflecteur constitué de 168 panneaux est de 1 mm (erreur qua-

dratique moyenne mesurée sur 952 points).

GENIE CIVIL

Les 300 tonnes de l'antenne reposent sur le rail circulaire qui doit être parfaitement horizontal et le rester dans le temps et quelle que soit la position de l'antenne. Pour cela, le rail est ancré sur une poutre circulaire en béton et scéllé au moyen d'un ciment sans retrait avec une précision de 0,6 mm. Cette poutre de béton est portée par un voile poly-

gonal de 40 cm d'épaisseur qui assure la liaison avec les fonctions profondes de l'antenne : réduites à peu de choses dans le cas de Pleumeur Bodou où l'on trouve du granit, les fondations de la station de Trou Biran sont au contraire très importantes : 19 pieux en béton armé de 600 mm de diamètre permettent à l'ensemble de reposer sur « la roche bleue » à 40 mètres de profondeur.

Le pivot central qui sert à centrer l'antenne sur le rail repose sur 3 des 19 pieux : ce pivot est précontraint vers le bas de plusieurs centaines de tonnes de façon à garantir une adhérence suffisante des roues sur le rail et d'éviter que l'antenne ne se soulève sous l'action du vent.

ELECTRONIQUE

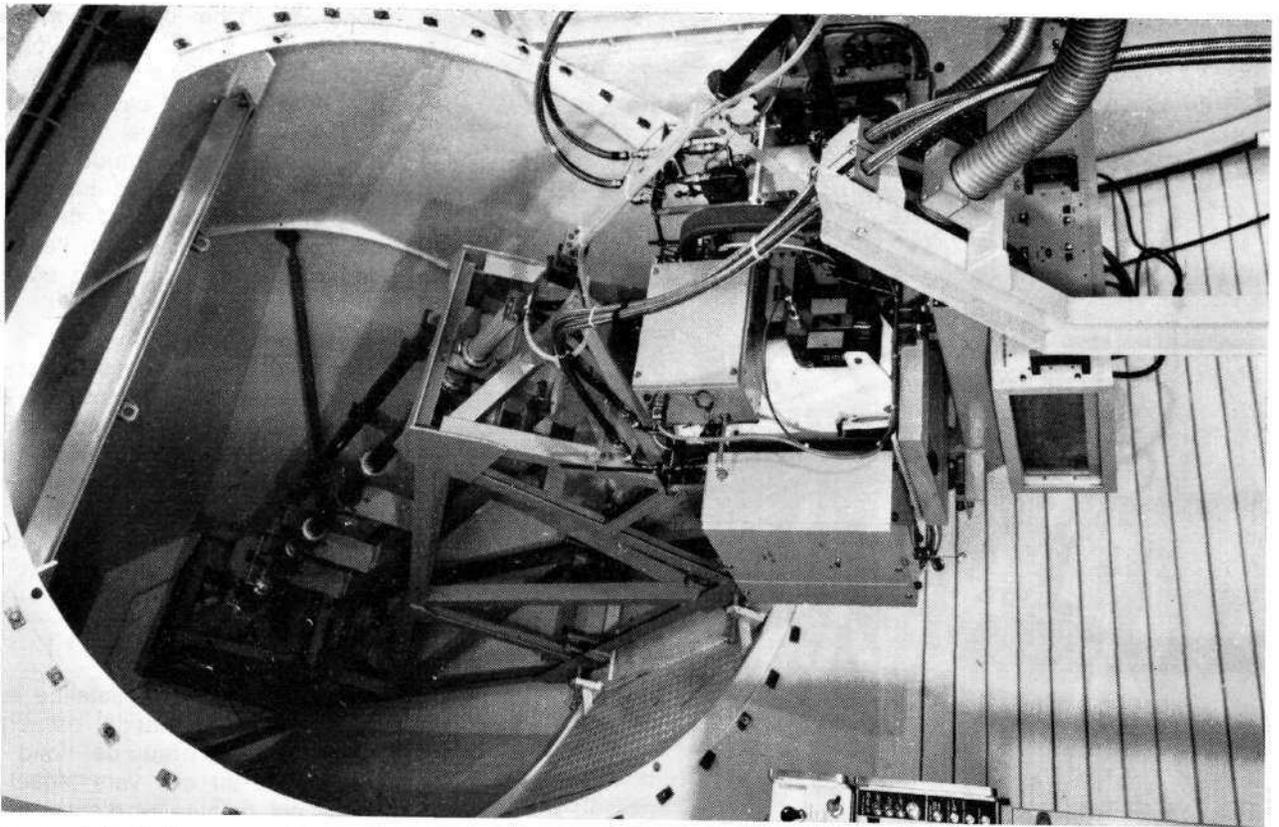
Le signal reçu du satellite est de l'ordre de 10^{-12} watt ; il est à peine supérieur au bruit de fond reçu d'une part du ciel vers lequel l'antenne est pointée et d'autre part de la Terre, dont le rayonnement, assimilable à celui d'un corps noir à 300° K, est reçu par les lobes latéraux de l'antenne. Aussi les techniques d'amplification du signal sont-elles extrêmement élaborées : à la génération des amplificateurs paramétriques refroidis dans un cryostat à l'hélium gazeux à -258° Celsius a succédé une autre génération, également d'amplificateurs paramétriques, mais seulement stabilisées en température par effet Pelletier.

Les autres équipements de télécommunications sont plus classiques et s'apparentent à ceux que l'on trouve dans les faisceaux hertziens.

II - Les liaisons par câbles sous-marins

Il y a plutôt complémentarité que concurrence entre les liaisons par satellite et les liaisons par câbles

(*) Les chiffres cités sont ceux de l'antenne de Trou Biran en Guyane, mise en service en mai 1974.



Sources d'illuminations et amplificateurs paramétriques

sous-marins : les premières ayant un prix de revient indépendant de la distance contrairement aux deuxièmes, les câbles sous-marins conviennent bien pour les distances moyennes ou sur les grandes distances pour des très gros flux de trafic entre deux points. Les liaisons par satellite permettent de faire des liaisons à très grande distance et avec plusieurs correspondants à la fois, puisque le même satellite est en relation avec de nombreuses stations terrestres.

Pour mesurer les progrès parcourus en 20 ans dans le domaine des câbles sous-marins, il suffit d'indiquer qu'en 1956 la première liaison transatlantique téléphonique sous-marine acheminait 36 circuits téléphoniques avec deux câbles (un par sens de transmission) et qu'en 1976, le TAT 6 acheminera avec un seul câble 4 000 circuits entre l'Europe et les Etats-Unis.

LES REPETEURS

Au point de vue transmission, le câble sous-marin est un câble co-

axial, c'est-à-dire que le conducteur intérieur est complètement entouré par le conducteur extérieur, l'isolement étant assuré par du polyéthylène. Pour compenser l'affaiblissement du câble, des amplificateurs — appelés répéteurs — sont disposés à intervalles réguliers : dans le cas des systèmes modernes à plus de 3 000 circuits, cet intervalle est de 5 miles nautiques. Ces répéteurs font appel aux techniques les plus avancées en matière d'électronique : entièrement transistorisés, ils sont prévus pour avoir des caractéristiques stables pendant toute la durée de vie de la liaison estimée à plus de 20 ans. Ils sont alimentés en série par le câble coaxial lui-même, depuis l'une des extrémités de la liaison. La résistance aux pressions élevées rencontrées au fond de la mer est assurée par un boîtier cylindrique en acier inoxydable dont l'étanchéité est réalisée par un revêtement surmoulé en polyéthylène.

Le câble lui-même comporte plusieurs parties : câble d'atterrissage particulièrement protégé contre les inductions électriques parasites ; câ-

ble de petit fond protégé contre les détériorations mécaniques (ancrages, chalutiers), câble de grand fond constituant la majeure partie de la liaison.

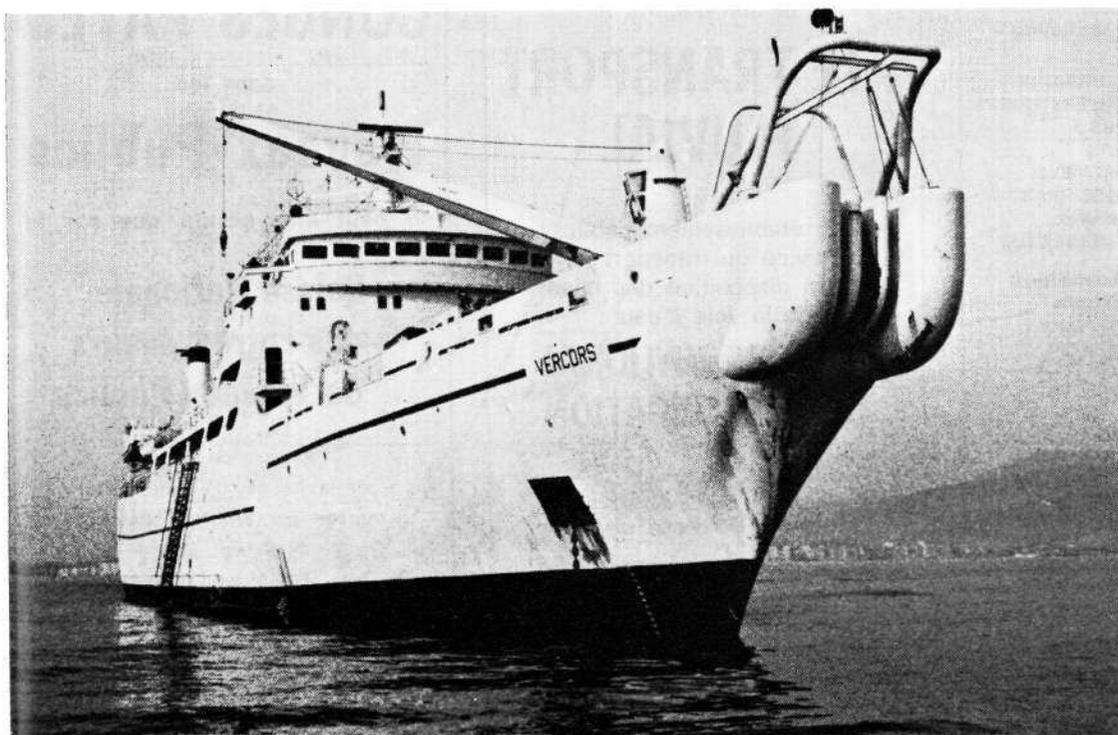
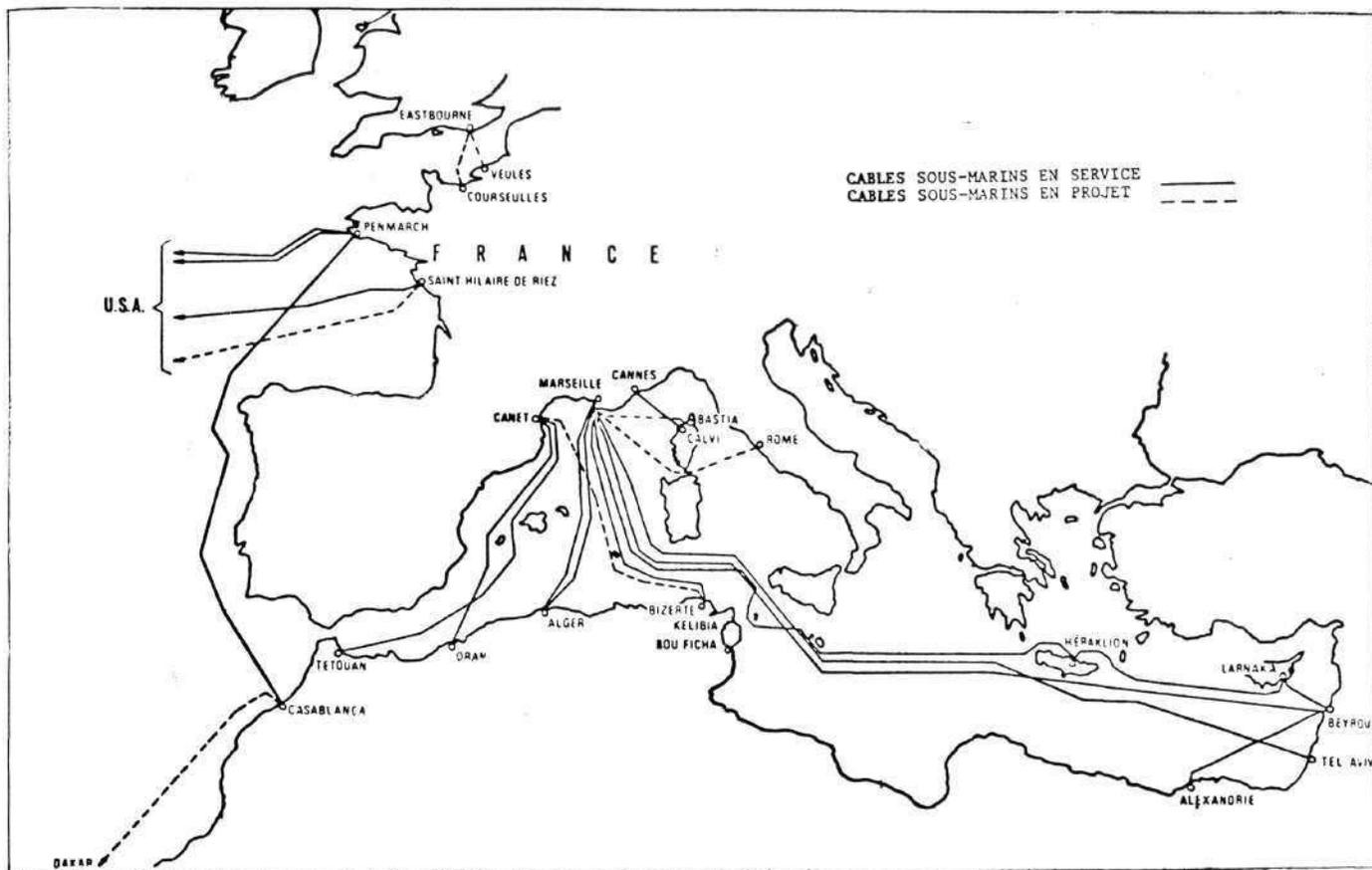
A titre d'exemple, le câble de grand fond utilisé dans les liaisons à 3 000 circuits a les caractéristiques suivantes :

- 1 — *Conducteur central* composé d'une corde de fils d'acier recouverte d'un ruban de cuivre soudé longitudinalement :
 - diamètre du porteur : 8,45 mm
 - épaisseur du cuivre : 0,406 mm
 - diamètre : 9,16 mm
- 2 — *Isolant polyéthylène* : diamètre 43,18 mm
- 3 — *Conducteur extérieur* composé d'un ruban d'aluminium : épaisseur : 0,455 mm.
- 4 — *Gaine extérieure polyéthylène* : diamètre 50 mm.

LA POSE

Les opérations de pose des câbles

CABLES SOUS-MARINS ABOUTISSANT EN FRANCE



Le *Vercors*, navire câblé le plus moderne de France, peut emporter 700 miles nautiques de câbles

sous-marins sont des opérations complexes assurées par des navires spécialisés appartenant à l'Administration des P. et T. et armés par elle : les navires câbliers. Le plus moderne d'entre eux, le « Vercors », vient d'entrer en service : d'une longueur de 133 m, d'une largeur de 18 m et d'un port en lourd de 6 000 T, il peut emporter près de 700 miles nautiques de câble.

La pose a lieu à vitesse rapide — 6 nœuds —, les sections de câble et les répéteurs étant raccordés de manière à constituer un tronçon continu. Les différents paramètres à prendre en compte (vitesse du navire et du câble, profondeur, profil du fond sur lequel reposera le câble, etc...) sont traités par un ordinateur qui assiste le responsable de l'opération. Chaque mission de pose est supervisée par un ingénieur des Télécommunications qui suit en outre tous les autres aspects de l'opération depuis

la discussion des contrats avec l'industrie ou les partenaires étrangers jusqu'à l'installation des équipements terminaux dans les stations d'atterrissement du câble et la mise en service de la liaison.

III - Conclusion

Pour l'usager, peu importe que ses paroles traversent l'espace interplanétaire ou cheminent au fond des océans, ce qui compte pour lui, c'est qu'ayant fait sur son cadran téléphonique le 19 puis 81215817111, au bout de quelques secondes son correspondant décroche à Tokyo à 12 000 kilomètres de là... Les techniques mises en œuvre dans les liaisons internationales et dont nous avons donné quelques exemples le permettent.

Naissance

Georges DOBIAS et Catherine née LALOU, font part de la Naissance de DELPHINE, sœur de Philippe et Jérôme, le 4 avril 1975.

HEULIN

Société Anonyme au capital de 6 907 500 F

GRANDS ENSEMBLES URBAINS
BATIMENTS SCOLAIRES, UNIVERSITAIRES
ET HOSPITALIERS
USINES, ATELIERS
ET BATIMENTS INDUSTRIELS
GENIE CIVIL - OUVRAGES D'ART
TRAVAUX SOUTERRAINS
V.R.D. TERRASSEMENTS GENERAUX

Lauréat du Concours International
de La Maison Individuelle

•
SIEGE SOCIAL :

58, place du Marché Saint-Honoré
75001 PARIS
Tél. 261.50.46 - Téléx : 67893 F

DIRECTION GENERALE :

301, avenue Bollée - 72005 LE MANS
Tél. (43) 84.58.60 - Téléx : 72773

•
LE MANS - CAEN - BLOIS - ROYAN
LA ROCHELLE - ANGOULEME - PARIS
MARSEILLE

Un mode de transport,
favorable à l'environnement
économe en énergie
et bon marché :

LE TRANSPORT FLUVIAL

Un établissement public
au service du transport fluvial
et à la disposition des clients
de la voie d'eau :

L'OFFICE NATIONAL DE LA NAVIGATION

Services centraux :
2, boulevard de Latour-Maubourg
75007 PARIS - Téléph. : 551.88.50

Directions régionales :
Services de Navigation de

PARIS - ROUEN - COMPIÈGNE
LILLE - NANCY - STRASBOURG
LYON - NEVERS - NANTES
TOULOUSE

Le Service des

CONGÉS PAYÉS

dans les

Travaux Publics

ne peut être assuré que par la

Caisse Nationale des Entrepreneurs de Travaux Publics

Association régie
par la loi du 1^{er} juillet 1901
Agréée par arrêté ministériel
du 6 avril 1937
J.O. 9 avril 1937

7 et 9, av. du Général-de-Gaulle

92 - PUTEAUX

Tél. : 772.24.25

Les télécommunications en quelques chiffres

I - SITUATION AU 1^{er} JANVIER 1975

Abonnés au téléphone	6 000 000
Abonnés au télex	47 500
Terminaux informatiques	17 000

II - LES MOYENS EN 1975

Effectif au 1 ^{er} janvier	114 700
Investissements réalisés (Prévision)	10,8 milliards de francs

III - PROGRAMMES D'INVESTISSEMENTS LANCÉS EN 1975

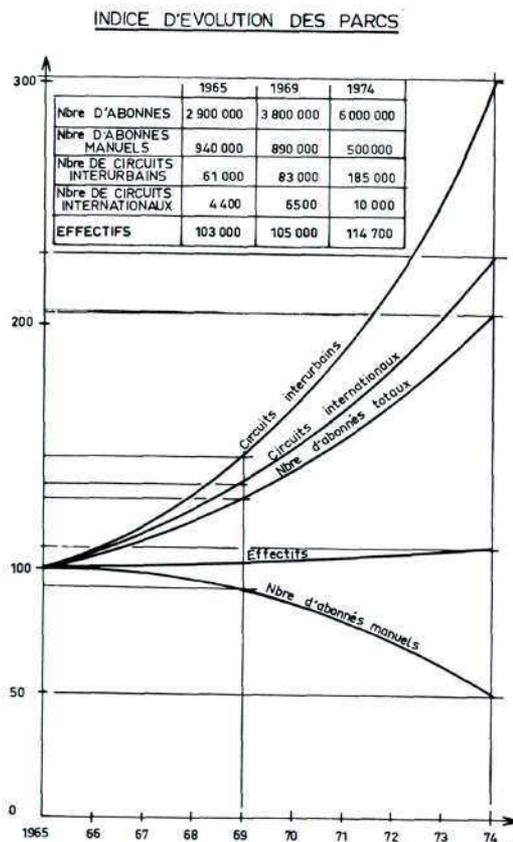
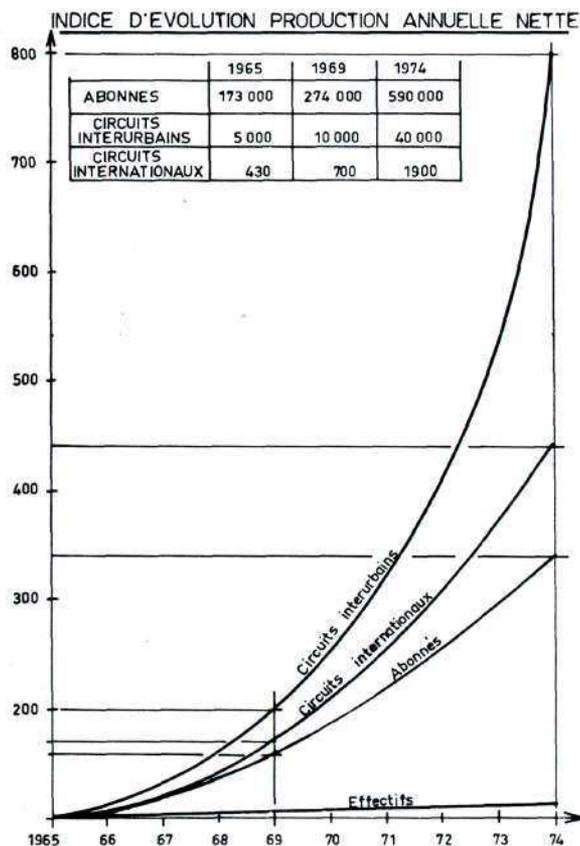
12,8 milliards de francs*

dont :

- **réseau de distribution** : 7,6 milliards mis en œuvre et exploités par vingt directions régionales des Télécommunications (en moyenne 5 000 personnes par région) ;
- **réseau interurbain** : 3 milliards mis en œuvre et exploités par la direction des Télécommunications du Réseau National (6 000 personnes) ;
- **réseau international** : 0,3 milliard mis en œuvre et exploités par la Direction des Télécommunications du réseau International (3 300 personnes).

* Avant le programme de relance annoncé le 23 avril 1975 par le Président de la République.

IV - L'EFFORT DE REDRESSEMENT SUR DIX ANS



NOMINATION

M. Jacques Longueval, I.P.C., chargé de l'arrondissement fonctionnel à la direction départementale de l'Équipement du Haut-Rhin, est, à compter du 1^{er} mai 75, nommé adjoint au Directeur départemental de l'Équipement du Haut-Rhin.

Arrêté du 6 mai 1975.

MUTATIONS

M. Jacques Guerber, I.P.C., au secrétariat général à l'Aviation civile, est, à compter du 1^{er} juin, muté à la direction départementale de l'Équipement de la Haute-Garonne, pour y être chargé de l'arrondissement fonctionnel N° 2.

Arrêté du 2 mai 1975.

M. Edmond Pouget, I.C.P.C., à la direction départementale de l'Équipement de la Charente-Maritime, est, à compter du 15 juin 1975, muté à la direction départementale de l'Équipement de la Haute-Garonne, en qualité d'adjoint au directeur, chargé de la branche infrastructures.

Arrêté du 6 mai 1975.

M. Louis Jarrot, I.C.P.C., adjoint au Directeur départemental de l'Équipement de la Dordogne, est, à compter du 1^{er} juin, muté à la direction départementale de l'Équipement de l'Orne,

en qualité de chargé de mission auprès du Directeur.

Arrêté du 14 mai 1975.

M. Guy Baquelin, I.C.P.C., à la direction départementale de l'Équipement de Seine-et-Marne, est, à compter du 1^{er} juin, affecté à l'inspection générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'inspection générale.

Arrêté du 22 mai 1975.

PROMOTIONS

M. René Roos, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est promu Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, à compter du 1^{er} mai 1975.

Arrêté du 7 mai 1975.

Les Ingénieurs en Chefs des Ponts et Chaussées, dont les noms suivent, sont promus Ingénieurs Généraux des Ponts et Chaussées à compter des dates ci-après :

M. Paul Bastard (1^{er} janvier 1975),

M. Jean-Baptiste Grosborne (1^{er} janvier 1975),

M. Charles Noël (1^{er} janvier 1975),

M. Robert Cassoux (1^{er} janvier 1975),

M. Henri Kemler (5 février 1975).

Arrêté du 23 avril 1975.

DÉCISIONS

M. René Verlhac, I.P.C., en service détaché, est réintégré pour ordre dans son administration d'origine le 1^{er} février 1975 et placé à compter de cette même date en position de disponibilité pour une période de trois ans, auprès de l'atelier parisien d'urbanisme, en vue d'y exercer les fonctions d'architecte.

Arrêté du 7 avril 1975.

M. Robert Boyer, I.P.C., est, à compter du 1^{er} janvier 1975, placé en service détaché pour une période de cinq ans auprès du centre d'études prospectives d'économie mathématiques appliquées à la planification (CEPREMAP).

Arrêté du 18 avril 1975.

M. André Bouleau, I.P.C., détaché auprès de l'établissement public chargé de l'aménagement de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée, est, à compter du 1^{er} septembre 1975, réintégré dans les cadres de son administration d'origine et mis à la disposition du centre de mathématiques de l'école polytechnique.

Arrêté du 25 avril 1975.

M. Alain Vanden Abeele, I.P.C., est, à compter du 28 novembre 1974, placé en service détaché pour une période de deux ans, auprès du Ministre des Affaires Étrangères pour exercer des fonctions de son grade en Algérie au titre de la coopération technique.

Arrêté du 29 avril 1975.

M. Jean Smaghe, I.P.C., en service détaché au près du Port autonome de Bordeaux, est, à compter du 1^{er} juillet 1975, réintégré pour ordre dans son corps d'origine et mis à la disposition du bureau central d'études pour les équipements d'outre-mer.

Arrêté du 12 mai 1975.

M. Alain Loubeyre, I.C.P.C., mis à la disposition du secrétariat général à l'Aviation civile — direction des bases aériennes à Paris — est, à compter du 16 mai 1975, mis à la disposition du secrétariat d'Etat auprès du Ministre de la Qualité de la Vie — Jeunesse et Sports.

Arrêté du 15 mai 1975.

M. Jean Couturier, I.P.C., au service d'études techniques des routes et autoroutes, est, à compter du 1^{er} mai 1975, placé en congé de disponibilité pour une période de 1 an.

Arrêté du 15 mai 1975.

M. Jacques Roussel, I.C.P.C., au service régional de l'Équipement de la Région Parisienne, est, à compter du 1^{er} mai 1975, mis à la disposition du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, pour être affecté à la circonscription électrique de Paris.

Arrêté du 14 mai 1975.

M. Michel Vaquin, I.P.C., mis à la disposition du commissariat général du Plan d'équipement et de la productivité, est, à compter du 1^{er} mai 1975, affecté à l'administration centrale — service économique et financier — à la direction des ports maritimes et des voies navigables.

Arrêté du 20 mai 1975.

M. Jean Vélitchkovitch, I.G.P.C., secrétaire général de la Marine marchande, est, à compter du 1^{er} mars 1975, réintégré dans son administration d'origine et désigné comme membre attaché au Conseil général des Ponts et Chaussées.

Arrêté du 20 mai 1975.

RETRAITÉS

M. André Amathieu, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, adjoint au Directeur départemental de l'Équipement de la Loire, est, à compter du 22 octobre 1975, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 21 mai 1975.

M. Henri Heuze, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, à la direction départementale de l'Équipement des Yvelines, est, à compter du 13 septembre 1975, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

Arrêté du 25 avril 1975.

DÉCÈS

On nous prie d'annoncer le décès de **M. Pierre Cassagne**, Ingénieur en Chef honoraire des Ponts et Chaussées, survenu le 29 avril 1975.

Nous adressons à sa famille, toutes nos condoléances.

APPEL DU TRÉSORIER

M. Forgeard rappelle à tous les membres de l'Association de bien vouloir se mettre à jour de leur cotisation pour l'année 1975.

Les taux de cotisation sont fixés à :

— Camarades retraités n'exerçant pas une activité rémunérée	60 F
— Ingénieurs ordinaires	90 F
— Ingénieurs en Chef, Ingénieurs Généraux ou camarades en activité hors de l'Administration	150 F

Libellez vos chèques bancaires et postaux au nom de l'Association P.C.M.

Le numéro du Compte Chèques Postaux est : **PARIS 508-39.**

RÉPARATIONS D'OUVRAGES D'ART

Un nouveau procédé de réparations d'ouvrages d'art en béton a été mis au point et expérimenté depuis quelques années. Il combine les fixations mécaniques et le collage des armatures de renforcement, elles-mêmes enrobées de micro-béton. Il réalise un chemisage mince, restituant l'aspect du béton, sans épaissir ni alourdir l'ouvrage.

On sait que le collage de lame d'acier en renforcement d'ouvrage pose un certain nombre de problèmes d'exécution. Il faut notamment obtenir une planéimétrie presque parfaite du béton support, car la tolérance dans l'épaisseur du collage est très faible. Par ailleurs, ce collage peut être difficile à réaliser sur certaines surfaces courbes.

Le procédé récemment mis au point tient compte de ces impératifs et difficultés de chantier. Il combine les scellements et le collage, mais, bien entendu, pas n'importe quel scellement ni n'importe quelle colle.

Le poids et la répartition des nouvelles armatures nécessaires au renforcement étant définis, on calcule l'emplacement et la résistance des scellements. On emploie des chevilles taraudées, dont on connaît la résistance à la traction et au cisaillement.

Il faut également définir les pattes de scellement, qui maintiennent les armatures, en étant vissées sur les chevilles. Ces chevilles étant placées, on présente les armatures et on les fixe comme il est dit ci-dessus.

On doit alors vérifier l'espace compris entre les armatures et le béton. En effet, la tolérance admise sur cet espace ne dépasse pas 1 millimètre. Il est donc nécessaire de la contrôler tout le long des armatures. Il faut cependant observer que, si le nombre de fixations est bien calculé, le serrage applique les armatures très fortement et que la flèche possible entre deux points de fixations est très minime.

On procède ensuite à l'encollage. La colle employée doit adhérer sur surface humide, être thixotrope et visqueuse mais mouillante. La polymérisation doit être assez rapide. Il est indispensable de connaître parfaitement les caractéristiques techniques dans le détail et notamment son module d'élasticité. Enfin, il est préférable de la projeter au pistolet, car l'exécution à la brosse ne permet pas

une bonne pénétration tout au long des armatures.

Immédiatement après, et avant que la polymérisation soit faite, on projette un micro-béton destiné à enrober ces armatures. Il est parfaitement lié au béton support et aux nouvelles armatures par ce collage. Il est ensuite taloché ou lissé selon l'aspect souhaité et peut, bien entendu, être peint.

On voit que ce procédé répond parfaitement et au moindre coût aux exigences du chantier. Il est efficace et sans risques, car la fixation mécanique est parfaitement sûre.

Plusieurs ouvrages ont été ainsi réalisés, notamment des cellules de silos fissurées.

Le problème était de ne pas diminuer de façon notable la capacité de la cellule et de ne pas alourdir l'ouvrage. Réalisée depuis deux ans, la réparation donne parfaitement satisfaction. On peut aussi citer des châteaux d'eau, des volées d'escalier, des poutres, des réservoirs, etc...

Précisons enfin que ce procédé a été breveté.

S. A. P. S. Etanchéité

Zone Industrielle - 78350 LES LOGES EN JOSAS
Tél. : 956.80.70

RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

SUSCEPTIBLES
D'APPORTER
LEUR CONCOURS
AUX ADMINISTRATIONS
DES PONTS
ET CHAUSSÉES
ET DES MINES

ET A TOUS LES AUTRES
MAITRES D'OUVRAGES PUBLICS
PARAPUBLICS ET PRIVÉS

01 AIN

Concessionnaire des planchers
et panneaux dalles « ROP »

Les Préfabrications Bressanes

01-CROTTET - R.N. 79 près de Mâcon
Tél. 29 à Bagé-le-Châtel

05 HAUTES-ALPES

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Marseille - 05001 GAP - B.P. 24
Télex : ROUTMIDI 43221
Tél. : (92) 51-03-96

13 BOUCHES-DU-RHONE

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE T.P.
FOUGEROLLE - SNCT**

S.A. CAPITAL 51.101.400 F

Siège : 3, avenue Morane-Saunier
VELIZY-VILLACOUBLAY

Agence de Marseille : 154, av. Jules-Cantini
13006 MARSEILLE
Téléphone : 77.04.20 TÉLEX : 44.848

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Zone Industrielle - 13290 LES MILLES
Tél. : (91) 28.14.39
Télex : ROUTMIDI 41702

**ENTREPRISE DE MAÇONNERIE
PHILIPPE SCHIANO**

Immeuble Méditerranée

Avenue de la Viguerie - 13260 CASSIS
Tél. 01.77.00

20 CORSE

**ENTREPRISE DE
TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENTS
RABISSONI s.a.**

Société anonyme au capital de 100.000 France
Gare de Mezzana - Plaine de Peri
20000 SARROLA-CARCOPINO

**SOCIÉTÉ T.P. ET BATIMENT
Carrière de BALEONE**

Ponte-Bonello par AJACCIO
Tél. 27.60.20 Ajaccio

Vente d'agréats et matériaux de viabilité
Tous travaux publics et Bâtiment

21 COTE-D'OR

LES AGGLOMÉRÉS DE L'EST

21-SAINT-JEAN-DE-LOSNE

Tuyaux en béton - Préfabrication - Tous
produits moulés - Bordures de trottoirs
Viabilité - Signalisation -
Tous les produits V.R.D. - Dalles - Clôtures

26 DROME

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Mours
26101 ROMANS - B.P. 9
Télex : ROUTMIDI 45703
Tél. : (75) 02-22-20

38 ISÈRE

— CHAUX VIVE
— CHAUX ÉTEINTE
50/60 % Ch. Libre
— CHAUX SPÉCIALE pr enrobés
20/30 % Ch. Libre
— CARBONATE DE CHAUX
(Filler Calcaire)

Broyeur
à boulets

Sté de CHAUX et CEMENTS
38 - SAINT-HILAIRE DE BRENS

APPAREILS DRAGON s.a

Concassage - Broyage - Criblage - Installations

Siège Social : 38-Fontaine

Tél. (76) 96-34-36 - Télex. Draglex 32.731

Bureau à Paris, 92, av. Wagram (17^e)

Tél. 227-84-70 - Télex. Dragowag 29.406

39 JURA

Sté d'Exploitations et de Transports PERNOT

Préfabrication - Béton prêt à l'emploi
Rue d'Ain, 39-CHAMPAGNOLLE Tél. 83

Sté des carrières de Moissev
39-MOISSEV

47 LOT-ET-GARONNE

G. ROUSSILLE

DRAGAGES ET TRAVAUX PUBLICS

47 - LAYRAC

R.C. Agen 58 A 7

I.N.S.E.E. 143 47 145 0 002

62 PAS-DE-CALAIS

S. A. BENALU

S.A. au capital de 1 000 000 F

108, rue Pierre-Brossolette

62110 HENIN-BEAUMONT

Tél. (21) 20.03.49

- Construction de matériel roulant
- Construction de bennes en alliage léger

BEUGNET

(Sté Nouvelle des Entreprises)

S.A. au Capital de 5.200.000 F

TRAVAUX PUBLICS

53, bd Faidherbe - 62000 ARRAS

59 NORD

Ets François BERNARD et Fils

MATÉRIAUX DE VIABILITÉ :

Concassés de Porphyre, Bordures, Pavés en
Granit, Laitier granulé, Sables.

50, rue Nicolas-Leblanc - LILLE

Tél. : 54-66-37 - 38 - 39

63 PUY-DE-DOME

BÉTON CONTROLE DU CENTRE

191, a. J.-Mermoz, 63-Clarmont-Ferrand
Tél. : 92-48-74.

Pont de Vaux, 03-Estivareilles

Tél. : 06-01-05.

BÉTON PRÊT A L'EMPLOI

Départ centrale ou rendu chantiers par
camions spécialisés • Trucks Mixers •

67 BAS-RHIN

**EXPLOITATION DE CARRIÈRES DE GRAVIERS
ET DE SABLES - MATÉRIAUX CONCASSÉS**

Gravière du Rhin Sessenheim

S.A.R.L. au Capital de 200.000 F

Siège social : 67-SESSENHEIM

Tél. : 94-61-62

Bureau : 67-HAGUENAU, 13, rue de l'Aqueduc

Tél. : 93-82-15

ENTREPRISES WAGNER

8, rue Adolphe-Seyboth 67004 STRASBOURG
CEDEX - Tél. 32.49.70 - Télex 87 958

Etudes de projets et engineering - Bâtiments,
travaux publics et constructions industrielles
Béton précontraint et coffrages glissants
Préfabrication - Sondages et forages -
Fondations spéciales sur pieux - Travaux de
menuiserie

(Suite page 82)

74 HAUTE-SAVOIE



SALINO
 ANNECY — Tél. 57.21.27
 5, rue des Alouettes - B.P. 578

Bâtiment - Génie Civil - Structures bois
 Lamellé collé - Charpente traditionnelle
 Préfabriqués — Promotion Immobilière

76 SEINE-MARITIME

PLASTI-CHAPE
 Route de Darnétal - MESNIL-ESNARD 76

- Revêtements routiers anti-dérapants
- Enrobés spéciaux
- Signalisation horizontale
- Revêtements de sols industriels

snamm i
 Siège Social : Quai Bas de l'Écluse
 76920 AMFREVILLE-LA-MIVOIE
 B.P. n° 4 - Tél. (35) 70.82.64 +

MATERIELS DE TRAVAUX PUBLICS
 LOCATION - MANUTENTION

Poclair (pelles) - P.P.M. (grues manutention)
 CMC (chargeurs) - Bomag (routeaux vibrants)
 Ingersoll rand (compresseurs) - Neyrpic
 Ponts Jumeaux (carrières)

**SOCIÉTÉ NORMANDE
 DU CIMENT MOULÉ**

83, rue de la Motte
 76140 LE PETIT-QUEVILLY
 Tél. 72.29.61

CLOTURES BÉTON ET GRILLAGE
 ÉLÉMENTS BÉTON VIBRE

Jean-Claude BAUDOIN

AGGLOMÉRÉS - TRANSPORT
 BÉTON PRÊT A L'EMPLOI

Rue des 18 Acres
 76330 PETIVILLE
 Tél. : 94.77.30 - 94.77.72

86 VIENNE

m e a c s. a.

88 - CHAUVIGNY
 Tél. : 44-32-46 Poitiers

FILLERS CALCAIRES

93 SEINE-SAINT-DENIS

s.a.r.l. DEVAUDEL

**FOURNITURES
 INDUSTRIELLES**

73-75, rue Anselme - 93400 SAINT-OUEN
 Tél. 254.80.58 +

94 VAL-DE-MARNE

ENTREPRISES

QUILLERY SAINT-MAUR

GÉNIE CIVIL — BÉTON ARMÉ
 — TRAVAUX PUBLICS —

8 à 12, av. du 4-Septembre - 94109 Saint-Maur
 Tél. 883.49.49 +

FRANCE ENTIÈRE



**Compagnie Générale
 des Eaux**

Exploitation : EAUX
 ASSAINISSEMENT
 ORDURES MÉNAGÈRES
 CHAUFFAGE URBAIN

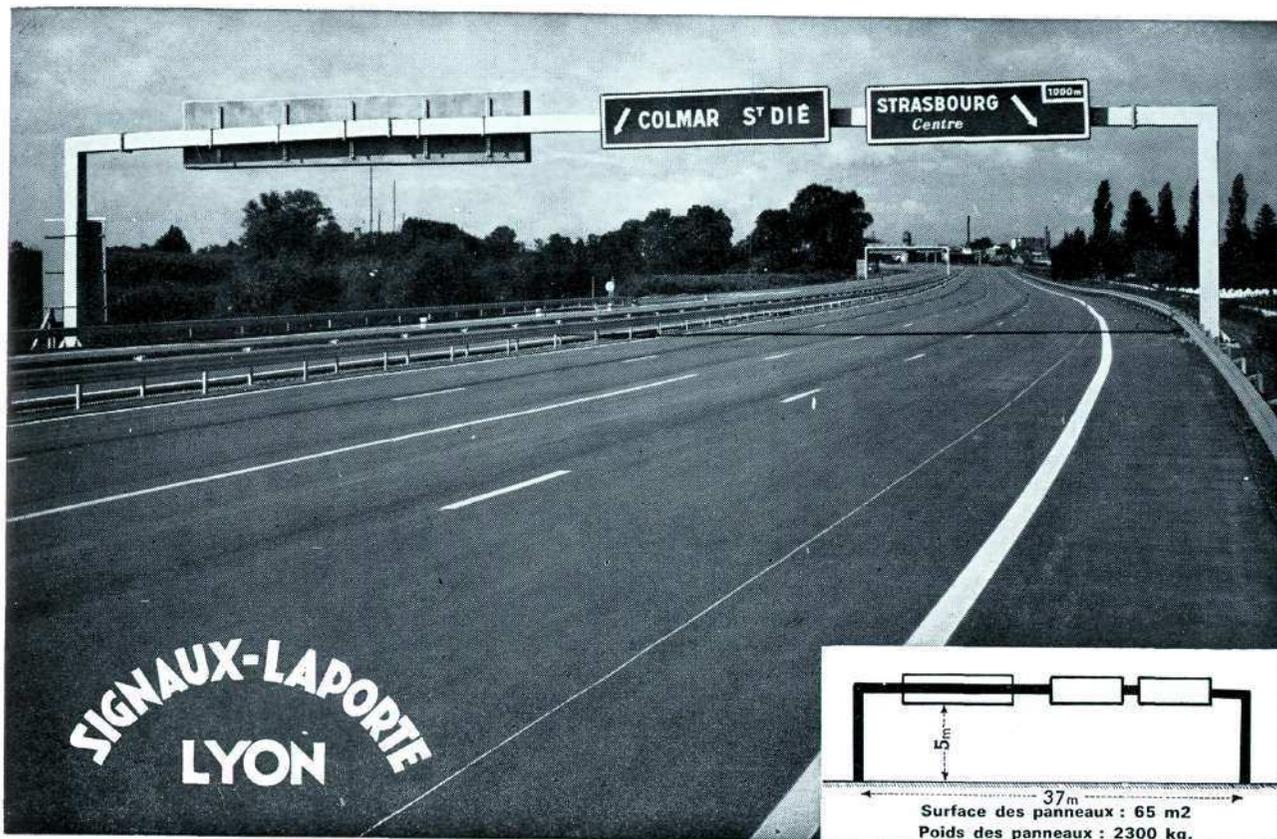
52, rue d'Anjou - 75008 PARIS - Tél. 265 51 20



Siège social
 8, rue Armand-Moisant
 75015 Paris
 tél. : 783 82 13

Entreprise
 Moisant Laurent Savey
 Paris, Nantes, Rennes,
 Bordeaux, Lyon, Melun

Direction générale
 3-5, rue Gustave-Eiffel
 91420 Morangis
 tél. : 909 34 27



RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (Val-d'Oise) - Tél. : 989.04.21 +

TOUS MATERIELS DE STOCKAGE, CHAUFFAGE ET EPANDAGE
DE LIANTS HYDROCARBONES

ÉPANDEUSES avec rampe

- Eure et Loir
- Jets multiples à commande pneumatique

POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Équipement épandeur à transmission hydrostatique
et rampe à commande pneumatique

STOCKAGE et RÉCHAUFFAGE de liants :

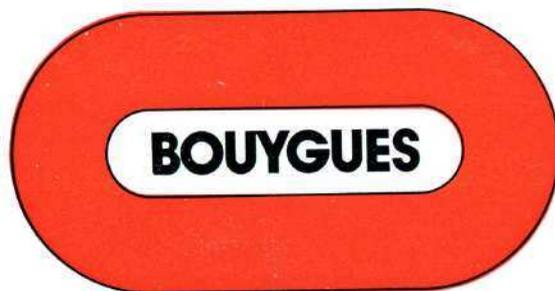
- Citernes mobiles
- Spécialistes de l'équipement des installations fixes

(300 réalisations)

DEPUIS 1911, LES ÉTABLISSEMENTS RINCHEVAL CONSTRUISENT DES MATÉRIELS D'ÉPANDAGE



Construction de l'Autoroute de l'Est A4, Paris-Metz, comprenant 80 ouvrages d'art principaux sur 130 km.
- Société concessionnaire APEL.
- Réalisée par le Groupement d'Intérêt Economique pour les Autoroutes des Sociétés BOUYGUES, DUMEZ et LES CHANTIERS MODERNES.



BATIMENT TRAVAUX PUBLICS

S.A. AU CAPITAL DE 60000000 DE FRANCS
381 AVENUE DU GENERAL DE GAULLE
92140 CLAMART, 630 23 11