

N° 34  
DECEMBRE  
1975

**Radome**

Bulletin de liaison interne au **cnaf**





Revue publiée par le  
**CENTRE NATIONAL D'ETUDES  
DES TELECOMMUNICATIONS**

Route de Trégastel - 22301 LANNION

Directeur de la publication : M. A. Pinet  
Délégué du Directeur du CNET à Lannion

Rédaction : Camille Weill (96) 38.26.75  
Gérard Bouvy (96) 38.26.55

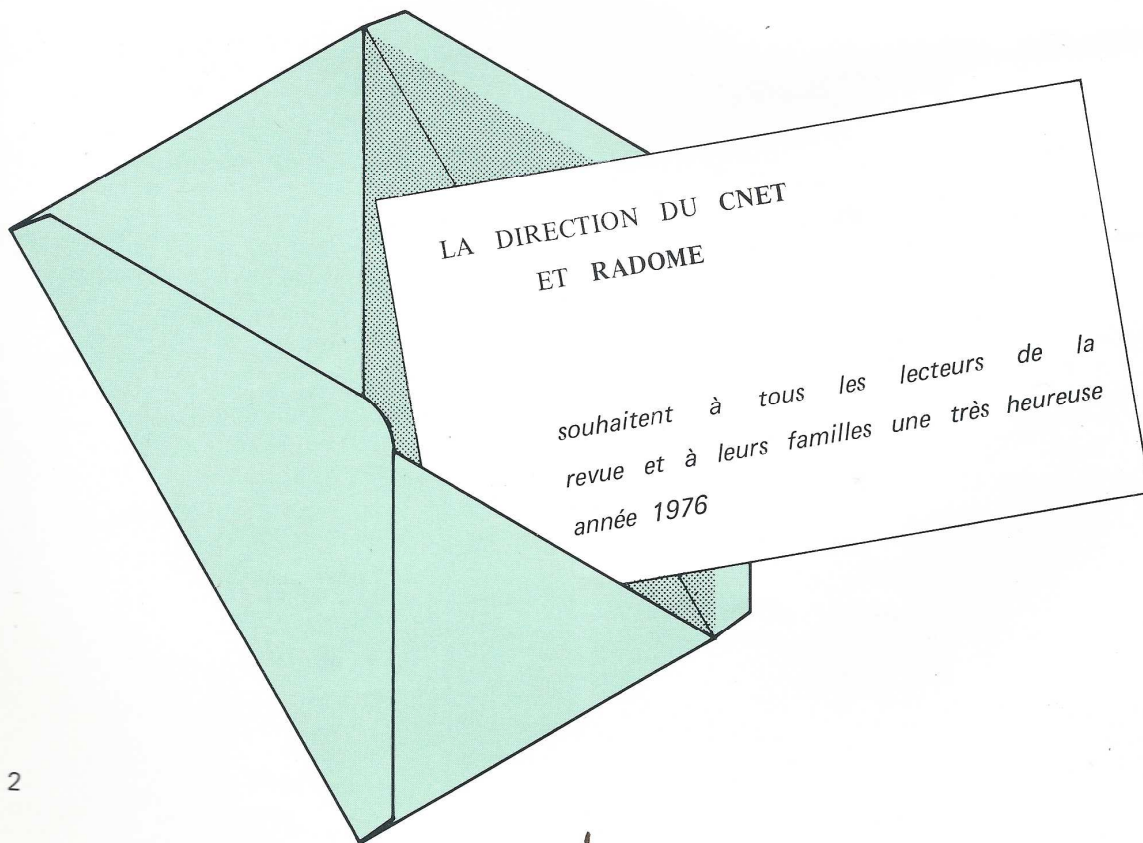
avec la collaboration, pour ce numéro,  
de Georges Lalanne-Hauret,  
Francisque Monteiller,  
Louis Mansano,  
Jacques Raverdy.

Photos : CNET-Lannion, Henri Jobin, Michel Le Gal,  
Daniel Réaudin ;  
Jean Courtiade (pages 30 et 31)

Dessins et mise en pages : Gérard Allain

## SOMMAIRE

- Des techniques nouvelles aux services nouveaux,  
par E. Julier ..... 3
- L'informatique au service de la commutation  
téléphonique 1<sup>re</sup> partie,  
par H. Richardot ..... 4
- Essais climatiques et mécaniques réalisables au  
CNET,  
par Y. Séger ..... 10
- Le CNET et la formation,  
par J.P. Le Bolloc'h ..... 15
- Informations  
Le système E10 en Pologne ..... 22  
Un centre de renseignements moderne: Guingamp ..... 25  
Le Centre de Formation Professionnelle Tech-  
nique des PTT de Lannion ..... 27  
Standardisation des interfaces dans les systèmes  
d'instrumentation ..... 29  
Evaluations d'appareils de mesures ..... 29
- Aéromodélisme, par G. Pays et B. Roche ..... 30



# DES TECHNIQUES NOUVELLES AUX SERVICES NOUVEAUX

*Sans doute est-il paradoxal, dans un centre de recherches voué à la technique, de dire que celle-ci n'est plus toujours le maillon critique et déterminant dans la mise au point des matériels et des systèmes.*

*Et pourtant l'évolution de plus en plus rapide de la technique lui fait perdre de jour en jour ses aspects contraignants. Qu'on se souvienne qu'il y a 50 ans l'amplification des signaux par lampe triode apparaissait comme une merveille, autrement dit qu'il était suffisamment admirable de pouvoir construire un amplificateur sans exiger de lui d'autres caractéristiques qu'un gain net. Jusqu'à ces dernières années, la plupart des systèmes mis au point pour les télécommunications faisaient de même appel aux derniers progrès connus ou même seulement espérés et y trouvaient leurs limitations pratiques.*

*Certes il existe encore de larges domaines dans lesquels il faut concevoir l'architecture des matériels et des systèmes en fonction des limites de ce que l'on peut effectivement réaliser : c'est par exemple le cas des transmissions à grande capacité numériques (circuits logiques ultra rapides et circuits en hyperfréquences) ou analogiques (transistors haute fréquence) ; c'est aussi le cas de l'utilisation de nouveaux supports de transmission tels que les fibres optiques. On trouve enfin une situation analogue à celle des balbutiements de l'électronique dans l'optoélectronique où il s'agit d'abord d'obtenir les fonctions de base absolument nécessaires, émission, amplification, détection, etc...*

*Très souvent d'autre part des considérations économiques contraignent à ne pas faire tout ce qui serait souhaitable et techniquement réalisable ; des compromis parfois difficiles doivent être trouvés : le résultat en est toujours une réduction des services rendus aux hommes, qu'ils soient clients ou agents de l'Administration. On laisse à l'opérateur humain le soin de remplir des fonctions qui seraient trop coûteuses à faire assurer par le matériel.*

*Depuis quelques années cependant, une évolution considérable s'est produite qui permet de revoir l'ensemble de la question ; c'est principalement la miniaturisation extrême des fonctions de logique et de mémoire qui en est cause, car elle rend possible, pour de très modestes suppléments de coûts, de faire beaucoup plus que le minimum indispensable, de substituer partiellement le matériel à la mémoire humaine en évitant ce qui est systématique ou répétitif, et de simplifier les comportements opératoires.*

*Parmi les multiples services nouveaux qu'il est désormais possible d'obtenir à bon compte, on trouve ainsi la numérotation abrégée des correspondants les plus fréquents, la traduction nécessaire se faisant soit dans le poste d'abonné soit dans l'autocommutateur de rattachement, le clavier à double usage émettant une numérotation décimale pour l'établissement d'une communication, puis émettant des fréquences permettant de l'utiliser en terminal d'ordinateur. Les systèmes nouveaux peuvent et doivent être conçus avec des possibilités de statistiques (de trafic notamment) plus complètes et plus élaborées qu'auparavant, avec des aides à la surveillance et à la maintenance qui déchargent les agents de tâches fastidieuses.*

*Les fonctions les plus simples des centres de renseignements sont dorénavant réalisables par la machine, tout comme une partie du service du réveil par téléphone.*

*Le service de la télécopie doit trouver un second souffle dans la puissance qu'ont les circuits logiques pour accomplir des fonctions très complexes qu'il était impossible de remplir pratiquement jusqu'à maintenant : un traitement compliqué de données numériques permet en effet de comprimer l'information à transmettre, de réduire en conséquence le temps de transmission sur ligne téléphonique commutée et d'offrir ainsi un service nettement amélioré aux clients de l'Administration.*

*De nouvelles perspectives ont en outre été ouvertes par l'apparition des microprocesseurs dont la puissance logique associée à un coût très modique permet d'adapter aisément les matériels à de multiples cas d'utilisation et de leur faire rendre des services complexes inconcevables avant. Leurs possibilités sont déjà explorées activement par divers départements du CNET en commençant par les appareils de mesure, les appareils d'observation de trafic, par la justification de taxes et par la saisie de données. Comme c'est déjà le cas pour un téléimprimeur électronique, il ne fait aucun doute que beaucoup d'organes de télécommunications seront à l'avenir bâtis autour de microprocesseurs, y compris les organes d'autocommutateurs électroniques dans lesquels se poseront des problèmes nouveaux de fonctionnement en temps réel de véritables réseaux de microprocesseurs interconnectés.*

*Il ne s'agit plus d'un simple changement de technologie, mais d'un changement fondamental pour la conception des nouveaux matériels et des nouveaux systèmes et pour la définition des services qu'ils doivent rendre.*

E. JULIER

# L'INFORMATIQUE au service de la COMMUTATION TELEPHONIQUE (1<sup>ère</sup> partie)

Dans une première partie, l'auteur rappelle l'application des calculateurs à la commande des autocommutateurs téléphoniques.

Dans une seconde partie seront évoqués les aspects beaucoup moins visibles de l'aide indispensable que l'informatique apporte à la conception, la mise en œuvre et l'exploitation des systèmes de commutation modernes.

## INTRODUCTION

Les calculateurs sont déjà si bien entrés dans les mœurs et la vie quotidienne du français moyen, pour des tâches aussi diverses que l'établissement de sa fiche de paie ou le classement du Tour de France, que l'on imagine mal désormais une activité technique ou économique importante qui n'en ferait pas usage. Aussi n'étonnerons-nous personne en mentionnant l'importance grandissante que les calculateurs et les techniques associées, en un mot l'informatique, ont prise dans les Télécommunications, tant dans son fonctionnement général que dans ses deux activités de *transmission* et de *commutation*. Il était bien sûr normal que cette vaste entreprise s'intéresse aux calculateurs pour automatiser toutes les tâches de gestion et de production, et accroître ainsi son efficacité, comme y ont été conduites toutes les entreprises à caractère industriel et commercial.

Mais l'introduction des calculateurs prend un aspect particulièrement séduisant dans le domaine de la commutation téléphonique puisque celle-ci met en œuvre depuis des décennies des matériels de traitement de l'information codée, et a préfiguré « l'informatique » moderne... bien avant que le mot n'existe ! La commutation et l'informatique sont en effet bâties sur une même branche des mathématiques, l'algèbre de Boole, et la technologie, après les avoir longtemps séparées sur le plan de la fabrication, tend maintenant à les rapprocher ; avec l'avènement industriel de la commutation électronique, il ne sera bientôt pas plus envisageable de développer ou d'exploiter un autocommuta-

teur qu'un ordinateur, sans faire appel à l'ensemble des techniques et des matériels regroupés sous le terme d'« informatique ».

Le CNET, pour sa part, avait senti très tôt cette évolution puisqu'il avait lancé en parallèle avant 1960 des études d'autocommutateurs électroniques et de calculateurs à usage général ; et dès 1965, le prototype d'autocommutateur électronique ARISTOTE, utilisant le ordinateur RAMSES comme organe de commande, reliait les postes téléphoniques du CNET à Lannion. Il est à noter que ce même ordinateur RAMSES servit tout aussi bien à traduire des programmes pour d'autres autocommutateurs (*fonction d'aide à l'étude* de ces autocommutateurs), à surveiller leur fonctionnement (*fonction de maintenance*) ou calculer les taxes des abonnés (*aide à l'exploitation*). C'est ce large éventail d'utilisation de l'informatique en commutation, et plus particulièrement en commutation électronique, que nous allons examiner ci-après.

## DIFFERENTS ASPECTS DE CETTE « COLLABORATION » ENTRE INFORMATIQUE ET COMMUTATION

Nous utiliserons ci-après le terme « *informatique* » dans le sens de : ensemble des techniques qui concernent la conception et l'utilisation d'un ordinateur et ensemble des réalisations de calculateurs ; les deux grandes branches de l'informatique concernent le matériel (c'est-à-dire les calculateurs et leurs organes) et le logiciel (les programmes qui, en s'exécutant sur un ordinateur, produisent le résultat attendu... ou inattendu !).

Pour l'aspect « *commutation* », nous reprendrons dans l'article de M. Pinet (Radome n° 2, mars 1965) la description d'un autocommutateur électronique en insistant sur l'aspect « informatique » de son fonctionnement.

Vue de l'abonné, la commutation a pour principal objet de relier son poste téléphonique à celui de son correspondant, en établissant le

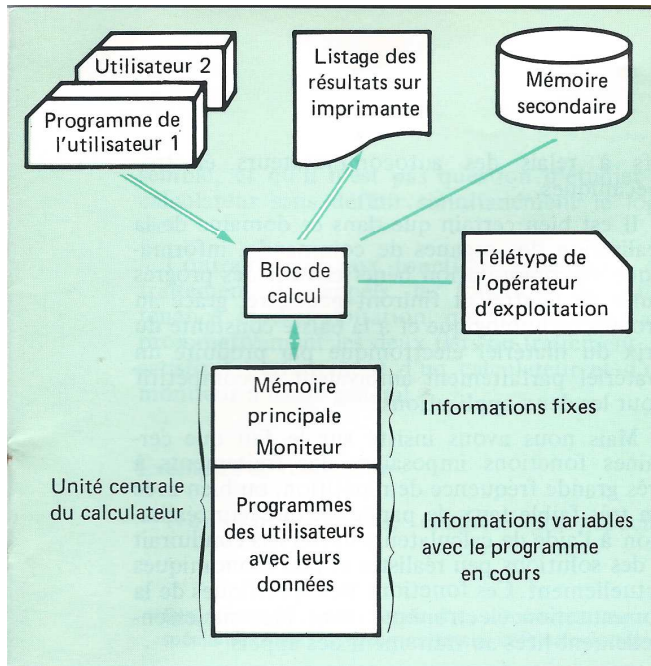
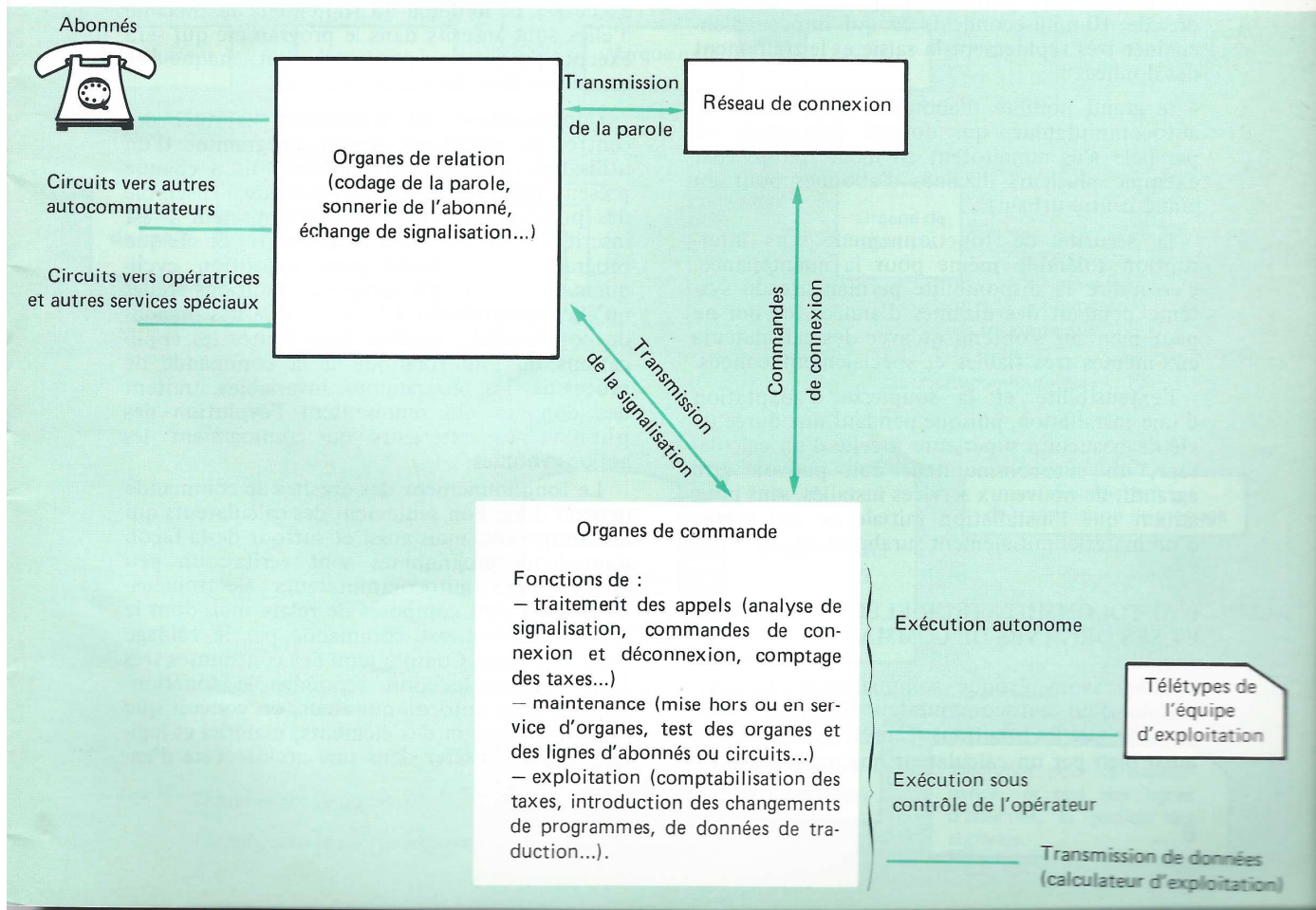


Diagramme simplifié d'un ordinateur à usage général montrant l'unité centrale, qui exécute le programme inscrit dans la mémoire, et les organes périphériques informatiques.

Diagramme simplifié d'un autocommutateur à commande centralisée, dont les organes périphériques réalisent les connexions entre abonnés et circuits.



chemin de transmission désiré à travers un réseau de télécommunication, soit à l'intérieur d'un seul autocommutateur, soit en empruntant des circuits de transmission eux-mêmes commutés : mais de cette chaîne, chaque autocommutateur ne verra bien sûr qu'une extrémité de lignes d'abonnés (ou bien un circuit) qu'il s'agit de relier à une autre extrémité de ligne d'abonné (ou un circuit).

Dans l'établissement de ce chemin que suivra le signal de parole, l'autocommutateur assure la continuité entre ces deux lignes par le *réseau de connexion*, qui est un organe passif reliant des extrémités suivant les ordres des *organes de commande* : ce sont ces organes de commande qui vont traiter l'information nécessaire à l'établissement et à la rupture de la communication, et dont les fonctions prises individuellement sont très semblables à celles d'un ordinateur à usage général.

Pour indiquer son désir d'obtenir une communication, l'abonné décroche son combiné

téléphonique et compose un numéro au cadran : ces deux actions vont se transmettre sur les fils de l'abonné puis à travers les *organes de relation* de l'autocommutateur sous forme d'impulsions calibrées ; le rôle des organes de commande est alors de lire ces informations au rythme où elles arrivent, puis de connecter rapidement l'abonné sur un circuit en envoyant des informations de commande au réseau de connexion. Ces fonctions, lecture, décodage, envoi d'un message de commande sont identiques à celles réalisées par les calculateurs fonctionnant en « temps réel », notamment pour la commande de processus industriels, la commande d'équipement de radars...

Exprimé sous cette forme, le rôle des organes de commande semble parfaitement réalisable par n'importe quel ordinateur à usage général, qui échange des informations et des commandes de même nature avec ses organes périphériques (lecteur de cartes, imprimante, disques...).

Cependant, l'application à la commutation fait apparaître des contraintes spécifiques :

- cadence rapide d'envoi de signaux (de l'ordre de 50 millisecondes de période de répétition), qui doivent être calibrés avec précision (de l'ordre de 10 millisecondes), ce qui impose d'enchaîner très rapidement la saisie et le traitement des données ;

- le grand nombre d'abonnés, reliés au même autocommutateur, qui doivent être servis en parallèle s'ils numérotent en même temps (par exemple plusieurs dizaines d'abonnés pour un grand centre urbain) ;

- la sécurité de fonctionnement sans interruption tolérable même pour la maintenance, c'est-à-dire la disponibilité permanente du système pendant des dizaines d'années, ce qui ne peut bien sûr s'obtenir qu'avec des calculateurs eux-mêmes très fiables et spécialement conçus.

- l'extensibilité et la souplesse d'adaptation d'une installation, puisque pendant une durée de vie de beaucoup supérieure à celle d'un ordinateur, un autocommutateur doit pouvoir être agrandi, de nouveaux services installés, sans pour autant que l'installation initiale ne soit grèvée d'un matériel initialement surabondant.

## L'AUTOCOMMUTATEUR ELECTRONIQUE ET SES ORGANES DE COMMANDE

Nous avons évoqué sommairement la commande d'un autocommutateur et nous allons montrer que les fonctions réalisées peuvent l'être aussi bien par un ordinateur que par les disposi-

tifs à relais des autocommutateurs électromécaniques.

Il est bien certain que dans ce domaine de la réalisation des organes de commande, informatique et commutation bénéficieront des progrès l'une de l'autre, et finiront peut-être, grâce au progrès technologique et à la baisse constante du prix du matériel électronique par produire un matériel parfaitement ambivalent et compétitif pour les deux applications.

Mais nous avons insisté sur le fait que certaines fonctions imposaient des traitements à très grande fréquence de répétition, ou bien avec un très faible taux de panne, et que leur réalisation à l'aide de calculateurs universels conduirait à des solutions peu réalistes et peu économiques actuellement. Ces fonctions très spécifiques de la commutation électronique, sont bien sûr essentiellement liées au traitement des appels.

A ces calculateurs spéciaux, il faut donc une programmation spéciale adaptée à la fois aux fonctions de traitement des appels qui sont la raison d'être même des autocommutateurs, et aux fonctions de maintenance et de gestion propres à faciliter l'exploitation de ces autocommutateurs ; la façon dont ces fonctions seront exécutées et le détail du traitement de chacune d'elles sont inscrits dans le programme qui sera exécuté, instruction par instruction, chaque fois que la fonction devra être réalisée.

Contrairement au traitement habituel des centres de calcul où chaque programme d'un utilisateur n'est exécuté qu'une fois à chaque présentation, le logiciel (c'est-à-dire l'ensemble des programmes) d'un autocommutateur y est inscrit à demeure dans la mémoire, et chaque programme est activé pour exécution cycliquement, ou suivant certaines conditions (telles qu'elles apparaissent à la périphérie des organes de commande) : comme dans toutes les applications de l'informatique à la commande de processus, les programmes, invariables, traitent des données qui représentent l'évolution des phénomènes extérieurs ou commandent les actions voulues.

Le fonctionnement des organes de commande dépend donc non seulement des calculateurs qui les composent, mais aussi et surtout de la façon dont leurs programmes sont écrits : un peu comme les autocommutateurs électromécaniques qui sont composés de relais, mais dont le fonctionnement est commandé par le câblage entre ces relais. Compte tenu des contraintes très fortes auxquelles doit répondre le fonctionnement d'un autocommutateur, on conçoit que l'étude de chacun des éléments, matériel et logiciel, doive s'insérer dans une architecture d'en-

semble, et qu'il n'est pas question d'étudier le calculateur sans définir simultanément le logiciel.

Contrairement aux fonctions spécifiques du traitement des appels, les fonctions de maintenance et d'exploitation, qui représentent approximativement les deux tiers du traitement, se satisfont parfaitement d'un calculateur et d'un moniteur à usage général.

### Exemples de réalisation

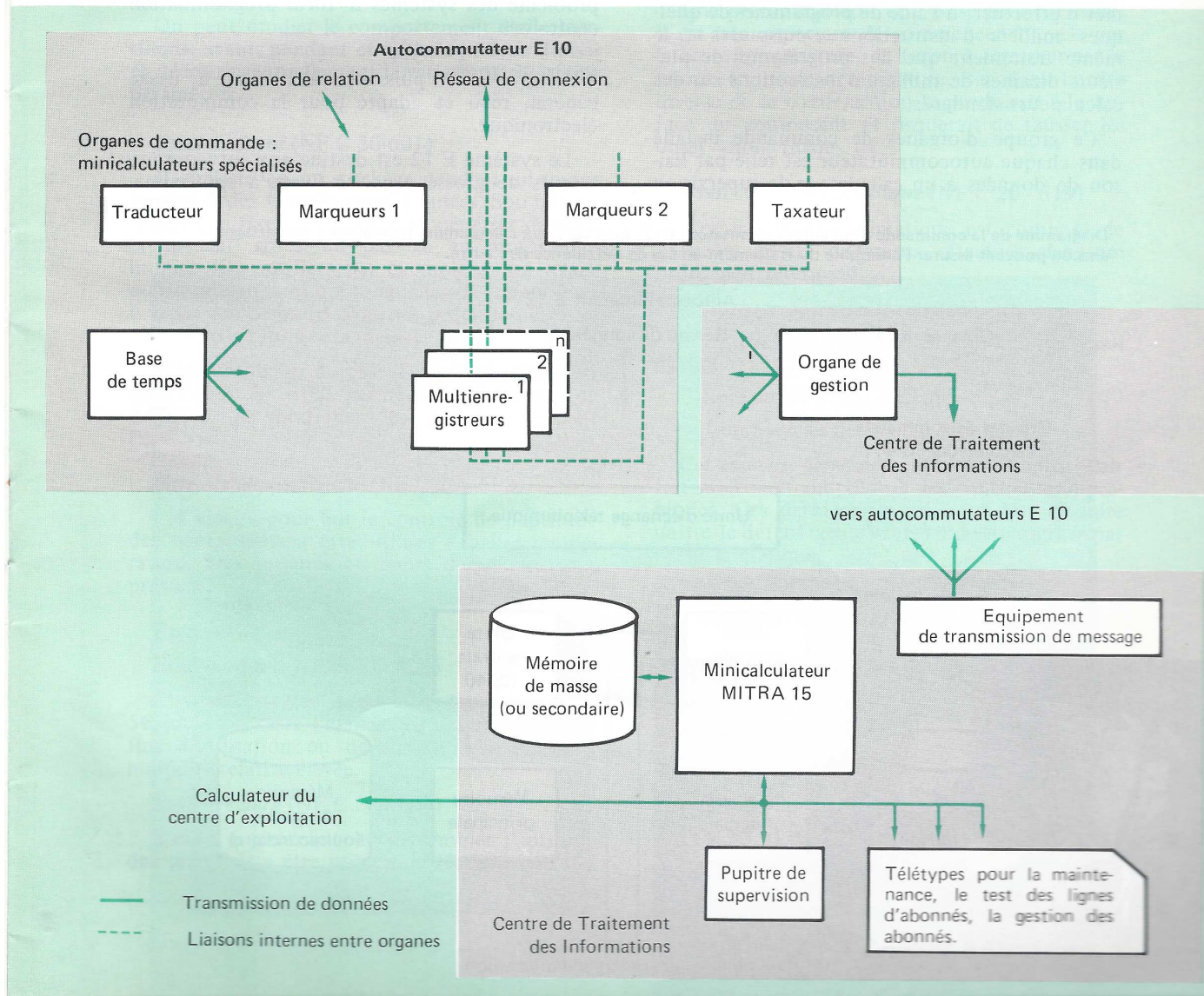
Nous présentons, ci-après, plus spécifi-

quement les solutions informatiques adoptées pour le développement et l'exploitation du système de commutation téléphonique électronique E1, développement auquel participent l'Administration des PTT et les constructeurs français regroupés au sein de SOCOTEL, avec le concours de la Compagnie Internationale pour l'Informatique et d'autres entreprises spécialistes d'informatique.

**Solution E 10** : calculateurs spécialisés supervisés par un calculateur à usage général.

L'architecture générale du système E 10, dérivée du prototype PLATON étudié au CNET à

**Diagramme de la commande d'un autocommutateur E10 montrant la séparation des fonctions entre les calculateurs spécialisés dans l'autocommutateur et le calculateur à usage général assurant la supervision.**



Lannion (voir Radome n° 2 et n° 22) utilise au mieux cette distinction entre fonctions de traitement des appels et fonctions de supervision, en séparant physiquement les calculateurs réalisant chacune d'elles : c'est une solution, notons-le, qui est très utilisée en informatique pour réaliser de gros systèmes de traitement à partir de calculateurs de taille plus modeste en les spécialisant à certaines fonctions, par exemple la gestion des entrées-sorties entre organes centraux et organes périphériques.

Dans E 10, cette solution est poussée très loin puisque l'ensemble du traitement des appels est découpé entre 4 types de calculateurs spécialisés, ce qui permet d'avoir à la fois un bon rapport coût de réalisation / fonction réalisée aux faibles capacités (et d'être intéressant économiquement à partir de mille abonnés environ) et une bonne modularité d'extension. Cette spécialisation permet d'effectuer, à l'aide de programmes de quelques milliers d'instructions « puissantes », le même traitement que des programmes de plusieurs dizaines de milliers d'instructions sur des calculateurs standards.

Ce groupe d'organes de commande installé dans chaque autocommutateur est relié par liaison de données à un ordinateur de supervision

distant, appelé « Centre de Traitement des Informations » (CTI), qui supervise plusieurs autocommutateurs d'un même groupement : les fonctions qu'il réalise, et la fréquence de pannes tolérées, permet d'utiliser pour le CTI un ordinateur et un moniteur à usage général, qui est actuellement le MITRA 15 de la CII.

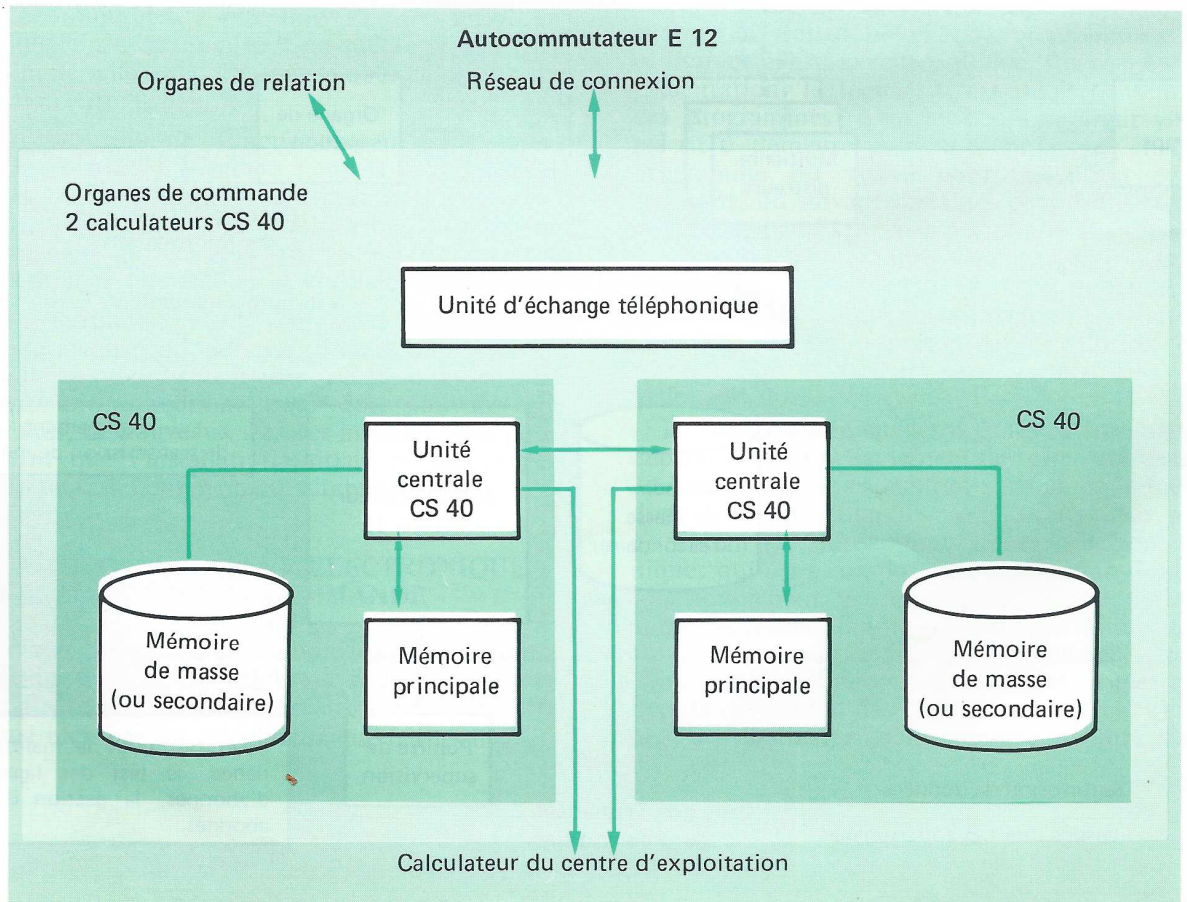
Ces fonctions de maintenance et d'exploitation étant par ailleurs très évolutives – car elles devront automatiser peu à peu les tâches de l'exploitant mieux que les systèmes électromécaniques –, il est important de ne pas les confier à des systèmes plus spécialisés et donc plus difficiles à modifier.

On voit donc dans la solution E 10, à la fois très originale et parfaitement justifiée suivant les règles de conception actuelle des calculateurs par partage des fonctions, escamoter le difficile problème des systèmes à forte programmation centralisée.

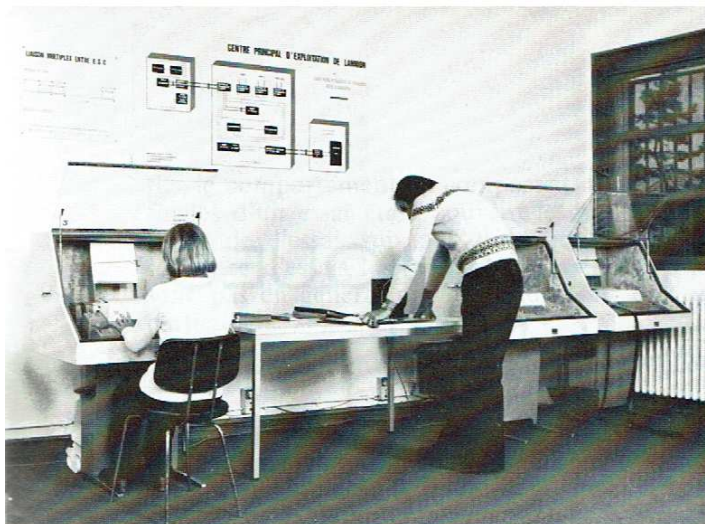
**Solution E 12** : puissant ordinateur à usage général, revu et adapté pour la commutation électronique.

Le système E 12 est destiné aux autocommutateurs de grosse capacité (jusqu'à approxima-

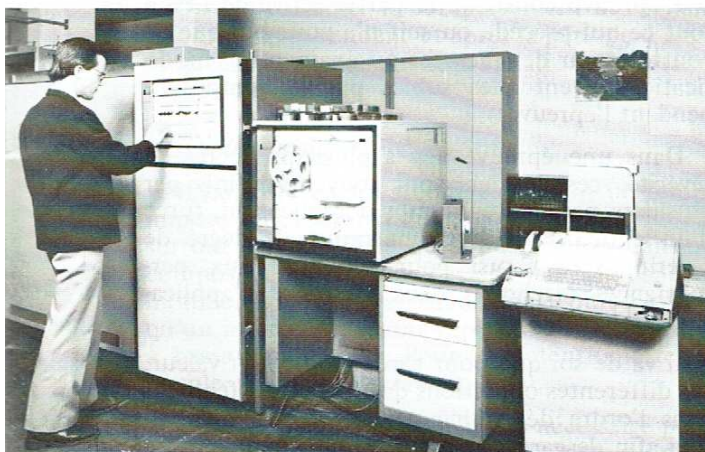
**Diagramme de la commande d'un autocommutateur E12, avec ses deux calculateurs travaillant « en partage de trafic », chacun pouvant assurer l'ensemble du traitement en cas de défaillance de l'autre.**







Ces téléimprimeurs, installés au CNET, permettent de surveiller à distance tous les autocommutateurs E10 installés dans le réseau téléphonique, et de seconder les équipes des Directions Régionales des Télécommunications quand se manifeste un problème particulièrement difficile.



tivement 50 000 abonnés) et nécessite donc des organes de commande de capacité supérieure à celle de E 10.

Plutôt que d'installer un ordinateur à usage général pour la supervision et des ordinateurs spécialisés pour le traitement des appels à l'intérieur d'un même autocommutateur de cette importance, il apparaît plus intéressant économiquement de superposer ces fonctions dans un même gros ordinateur qui les traite alternativement ; ce ordinateur est doublé pour que l'autocommutateur continue à traiter les appels en cas de panne d'un circuit.

Le ordinateur ainsi conçu pour E 12, appelé CS 40, est donc une « copie » dérivée d'un ordinateur à usage général, l'IRIS 80 développé par la CII, augmenté d'un certain nombre de dispositifs spéciaux, et réalisé avec des sous-ensembles

plus fiables et plus facilement réparables. A l'aide d'un bouton au pupitre, on peut mettre en, ou hors service ces dispositifs spéciaux, et donc utiliser le CS 40 pour exécuter des programmes de centre de calcul ou de commutation.

Cette « ambivalence » du CS 40 met bien en lumière la similarité entre le traitement des fonctions de commutation et l'informatique générale. Mais la similitude du matériel ne doit pas faire oublier des différences profondes pour l'aspect logiciel : pour les organes de commande d'un *autocommutateur*, programmes et données sont inscrites en mémoire lors de sa mise en service, puis modifiées seulement lors de corrections ou d'extensions ; les programmes eux-mêmes sont pratiquement identiques entre autocommutateurs de même type, et ce sont les données permanentes ou fichiers qui adaptent ces programmes à la configuration matérielle et à l'environnement de l'autocommutateur ; ces programmes sont très semblables au système d'exploitation d'un centre de calcul beaucoup plus qu'aux programmes des utilisateurs, tant par leur volume (de l'ordre de 150 000 instructions pour un autocommutateur E 12) que par leur complexité.

Malgré les apparences, la programmation est un problème extrêmement important et difficile. L'expérience a montré que la mise au point des programmes pour la commutation électronique était une tâche largement aussi difficile que l'étude du matériel, et même coûtait souvent plus cher ; en outre, du fait que la tentation est grande de modifier le logiciel plutôt que le matériel, le logiciel développé pour la commutation est en perpétuelle évolution, ou en extension, pendant toute la vie des autocommutateurs.

Nous reviendrons dans la seconde partie sur cette complexité due à l'écriture en langage d'assemblage, à la nécessité de concilier des objectifs aussi contradictoires qu'optimiser programmes et données, tout en les laissant facilement modifiables et identiques d'un central à l'autre autant que possible ; toutes ces difficultés sont augmentées encore tant par le grand nombre d'installations à maintenir que par la très longue durée de vie de chacune d'elle qui imposent la conservation d'un très grand nombre de données et de programmes .

Heureusement, l'informatique offre des outils puissants pour aider l'exploitant à gérer cette masse d'informations, l'ensemble de ces outils constituant le système de support, que nous évoquerons dans la seconde partie de cet article.

H. RICHARDOT

# ESSAIS CLIMATIQUES et MECANIQUES réalisables au CNET

Les composants ou ensembles tant électroniques que mécaniques sont parfois utilisés dans des conditions d'environnement très sévères. Il est donc capital de connaître par avance leurs réactions, leur tenue, si possible leur durée de vie ou tout au moins révéler leurs points faibles éventuels face aux contraintes rencontrées en cours d'exploitation.

Les essais dont nous allons donner une description n'ont pas d'autre but. On comprendra aisément la nécessité de les normaliser, ceci afin de pouvoir établir des comparaisons sur des essais pratiqués par des laboratoires différents, le fait de suivre un processus rigoureux permet la répétition de l'essai, ce dernier point étant d'une importance primordiale. On peut également considérer la normalisation des appareils comme étant un facteur essentiel de l'amélioration de leur prix de revient. La normalisation française des essais est réalisée par l'Union Technique de l'Electricité (UTE).

Lorsque cette normalisation ne couvre pas un secteur, on utilise la normalisation SOCOTEL ou SOTELEC.

On doit noter que la rédaction des normes, des méthodes d'essai est en perpétuel remaniement, car il importe de serrer d'aussi près que possible une technologie en permanente évolution.

## DEFINITION – METHODES GENERALES

Un essai climatique ou mécanique est constitué par une série d'opérations effectuées dans un ordre déterminé. Les descriptions des essais dans les spécifications suivent en général le plan ci-dessous :

- objet de l'essai
- préconditionnement
- mesures initiales
- épreuves
- reprise
- mesures finales

Dans « l'objet » sont définis le but général de l'essai et son domaine d'application.

Les objectifs du préconditionnement et de la reprise sont identiques, il s'agit de placer les composants dans une atmosphère bien définie, pendant un temps donné, ceci afin de permettre les mesures initiales et les mesures finales dans des conditions climatiques identiques.

Les mesures initiales et finales consistent en des mesures électriques, des contrôles mécaniques et des contrôles d'aspect.

L'épreuve constitue la partie active de l'essai tout ce qui précède ou suit n'a pour but que de contrôler par des mesures ou examens les modifications éventuelles subies par le composant pendant l'épreuve.

Dans une épreuve il y a plusieurs degrés de sévérité, ces derniers sont souvent définis par plusieurs paramètres, temps d'application, force d'un choc, degré hygrométrique ; le degré de sévérité sera choisi pour répondre aux performances attendues dans un cadre d'applications données.

Il va de soi que pour garder toute leur valeur, ces différentes opérations doivent être effectuées dans l'ordre déterminé par les guides d'essais, ceci afin de garder la qualité fondamentale d'un essai qui est la reproductibilité.

Il convient de ne jamais perdre de vue que l'essai climatique ou mécanique sera un essai arbitraire, reflet stylisé de la réalité dans laquelle la plupart du temps les contraintes et les effets seront renforcés.

Trois catégories d'essais peuvent être considérées :

- Essais climatiques ou mécaniques comportant une seule épreuve.
- Essais comportant plusieurs épreuves effectuées successivement :
  - file d'essais ou suite d'essais,
  - essais à épreuves successives.

La différence entre une suite ou file d'essais et un essai à épreuves successives est assez faible. En fait dans une file d'essais, après chaque épreuve, des mesures sont effectuées pour véri-

fier le comportement du composant, les mesures finales d'un essai étant souvent les mesures initiales de l'essai suivant, alors que dans une séquence d'essais les mesures entre épreuves ne sont pas en général prévues, sauf pour des cas particuliers.

- Essais à épreuves simultanées ou combinées.

## Essais réalisables au CNET

### *Climatiques*

Décrire minutieusement tous les essais dépasserait de loin le cadre de cet exposé. Ces essais répondent tous à des normes précises indiquées entre parenthèses dans leur intitulé et ont pour but, répétons-le, de faire subir aux matériels ou composants des contraintes rigoureusement codifiées de chaleur, de froid, d'humidité.

On peut étudier le comportement des échantillons, avant, pendant et après la période d'essai et déceler éventuellement la variation de certains paramètres.

#### *Essai de froid* (NF C 20-601)

Il consiste en un stockage pendant un temps imposé à des températures données. Son but est surtout de fixer l'eau qui a pu pénétrer dans un composant après un passage en atmosphère humide. On vérifiera par exemple qu'un relais, qu'un interrupteur sont capables de fonctionner à basse température. Pour les potentiomètres le couple de rotation sera mesuré.

Dans beaucoup de cas, il est nécessaire pour que l'essai de froid permette la détection de défauts, de pratiquer les mesures pendant l'épreuve.

#### *Essai de chaleur sèche* (NF C 20 - 602)

Cet essai a pour but le contrôle de l'aptitude des composants à être utilisés à haute température. Des mesures en cours d'épreuves sont prévues.

#### *Essai d'humidité*

##### *Essai continu* (NF C 20 - 603)

C'est un essai de durée assez longue, jusqu'à 56 jours ; il teste l'étanchéité des pièces à des fins d'utilisation ou de stockage en milieu à humidité relative élevée.

##### *Essai accéléré* (NF C 20 - 604)

L'essai a pour but de déterminer l'aptitude des matériels à être utilisés ou stockés dans des

conditions d'humidité relative élevée, combinées avec des variations cycliques de température.

Il permet de faire apparaître des phénomènes de condensation et d'évaporation, d'humidité, d'autre part il met en évidence l'inertie thermique des pièces ou matériels.

#### *Variations rapides de température* (NF C 20 - 605)

Cet essai est destiné à déceler les détériorations consécutives aux contraintes mécaniques créées par des gradients de température élevés, ou des coefficients de dilatation différents. Pour cette méthode on utilise deux chambres, l'une à haute température l'autre à basse température, les composants passent de l'une à l'autre toujours en respectant des impératifs très stricts de températures et de temps.

Une précaution doit être prise pour cet essai : il est très important de commencer le cycle par la basse température, de façon à terminer par le séjour en haute température, car dans l'ordre inverse de la condensation se produirait à la surface du composant et risquerait de fausser les observations finales.

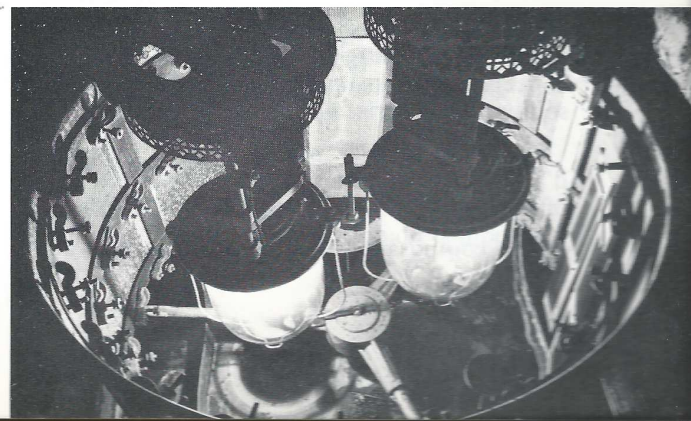
#### *Essai combiné climatique* (NF C 20 - 619)

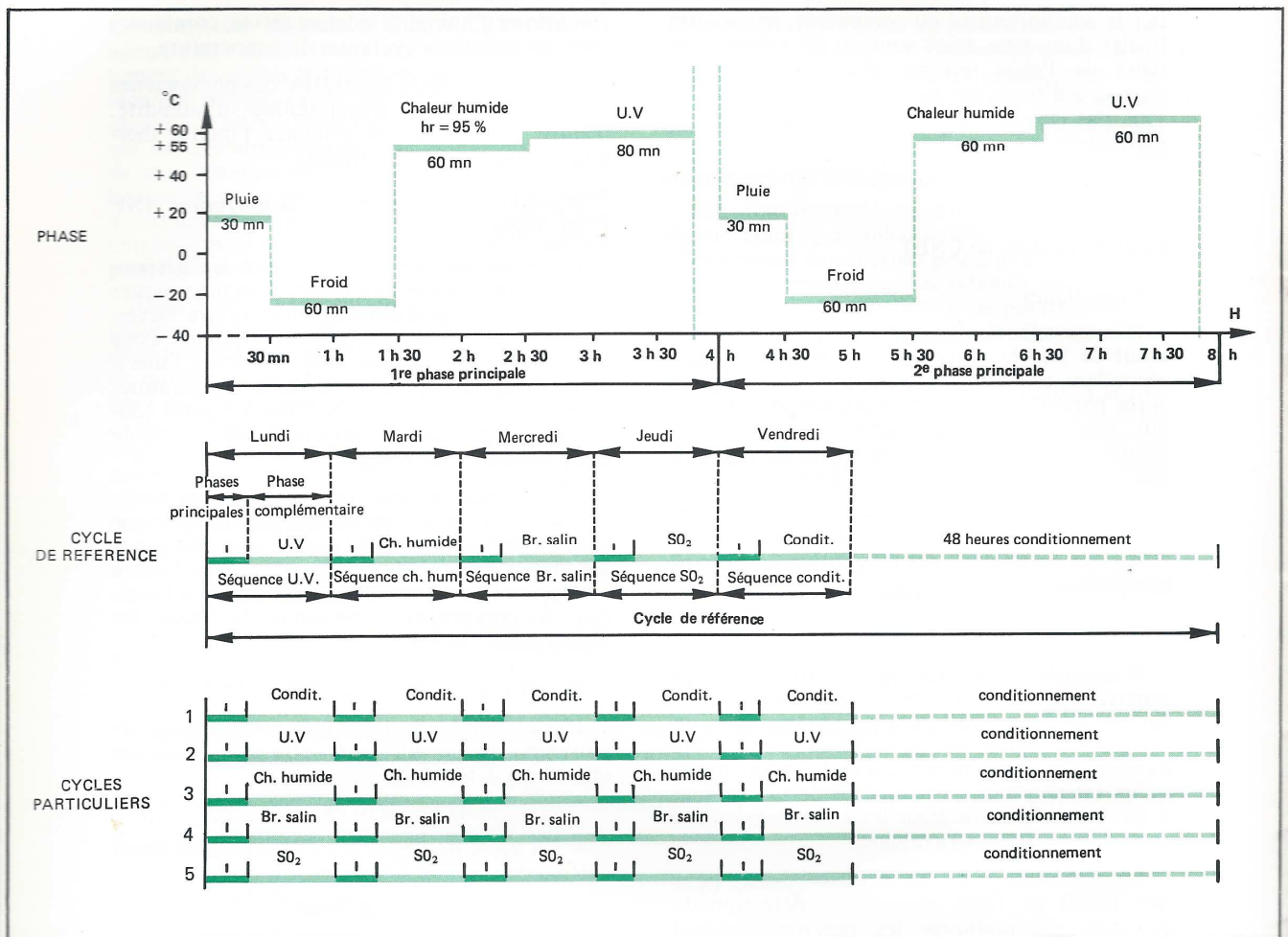
L'essai combiné climatique est composé de plusieurs essais différents effectués dans un ordre bien déterminé.

- Epreuve de l'essai de chaleur sèche
- Un cycle de l'essai de chaleur humide (essai cyclique)
- Epreuve de l'essai de froid
- 1 ou 5 cycles de chaleur humide.

Cet essai est généralement effectué après avoir fait subir aux composants des contraintes mécaniques. Ces dernières ayant pour but de faire naître le défaut (ex : fissure) qui sera aggravé par l'essai climatique.

#### **Weather-Ometer Atlas (vieillesse artificielle)**





Cycle de vieillissement artificiel pour peintures

**Brouillard salin (NF C 20 - 611)**

C'est un essai de corrosion et non pas comme on serait tenté de croire un essai de tenue en atmosphère marine :

Les échantillons séjournent dans une étuve à température préréglée où une solution avec une concentration en masse de 5 % de chlorure de sodium est vaporisée.

On peut signaler pour mémoire qu'il existe d'autres types d'essais de corrosion, dont la normalisation n'est pas encore très bien définie.

Les composants et matériels placés en atmo-

sphère à taux élevé d'humidité relative sont mis en présence de dioxyde de soufre ou d'anhydride sulfureux. Les mesures dépendent du matériel et peuvent être d'ordre visuel, électrique, mécanique...

**Essai de vieillissement artificiel**

T 30 049  
NF C 20 - 560  
NF C 20 - 561

Cet essai consiste à exposer des échantillons de produits divers à des appareils générateurs de rayonnement actinique. Ces appareils recréent

également le froid, le chaud, la pluie ou certaines de ces conditions climatiques combinées entre elles.

Il permet théoriquement de prévoir la tenue dans le temps des spécimens qui subissent l'épreuve. Cependant différentes études ont démontré qu'il n'existait pas toujours de corrélation stricte entre le vieillissement naturel et le vieillissement artificiel.

De très grandes différences ont été observées entre les vitesses de détérioration, ces dernières dépendent également beaucoup du type d'appareil utilisé pour l'épreuve.

Il a presque toujours été constaté que l'essai était plus sévère que le vieillissement naturel et aboutissait souvent à une rapidité de dégradation élevée n'ayant que de lointains rapports avec la réalité.

Il faudrait pourtant éviter de tirer des conclusions hâtives contestant l'utilité de cet essai, car il permet des observations comparatives du plus grand intérêt sur des produits similaires, sa sévérité étant un gage de qualité pour les spécimens subissant l'épreuve sans altération notable de leurs caractéristiques d'origine.

La plupart des essais de vieillissement artificiel décrits par les normes sont cycliques et entrent dans le cadre des essais combinés.

Il existe sur le marché des appareils très élaborés, programmables, capables de reproduire les différentes conditions climatiques et de se conformer aux normes en vigueur ce qui est loin

d'être le cas de l'appareil actuellement en service au CNET ; celui-ci d'un modèle ancien aux performances modestes rend impossible le réglage de certains paramètres ce qui limite son utilisation presque exclusivement à l'application des rayons ultra-violet.

Cela a néanmoins déjà permis d'effectuer des travaux ayant pour but l'appréciation de la qualité de différents matériels pour la poste.

### *Essais mécaniques*

Motivés par les mêmes raisons que les essais climatiques, ils se complètent mutuellement et sont parfois effectués simultanément.

Parmi ces essais, il en existe certains plus couramment utilisés : entre autres, simulation de transport, chocs, vibrations, effets d'accélération.

Si le degré de sévérité de certains essais dépasse souvent de loin les conditions d'exploitation les plus dures, c'est que cette contrainte est destinée à contrôler la structure interne des pièces et à donner, comme dans le cas des essais climatiques une idée approximative de leur résistance aux contraintes.

### *Vibrations (NF C 20 - 616)*

Les vibrations peuvent être définies comme des mouvements oscillatoires autour d'un point de référence, elles sont inhérentes à tout système mobile et même statique sous certaines conditions (ex : passage de courant dans un relais, transformateur...).

Incontrôlées, les vibrations peuvent être la cause de graves incidents.

D'autre part, toutes les structures, tous les composants ont des fréquences de résonance ; celles-ci particulièrement destructrices peuvent être mises en action par une fréquence de base minime.

C'est pourquoi l'essai de vibrations se décompose en deux parties distinctes.

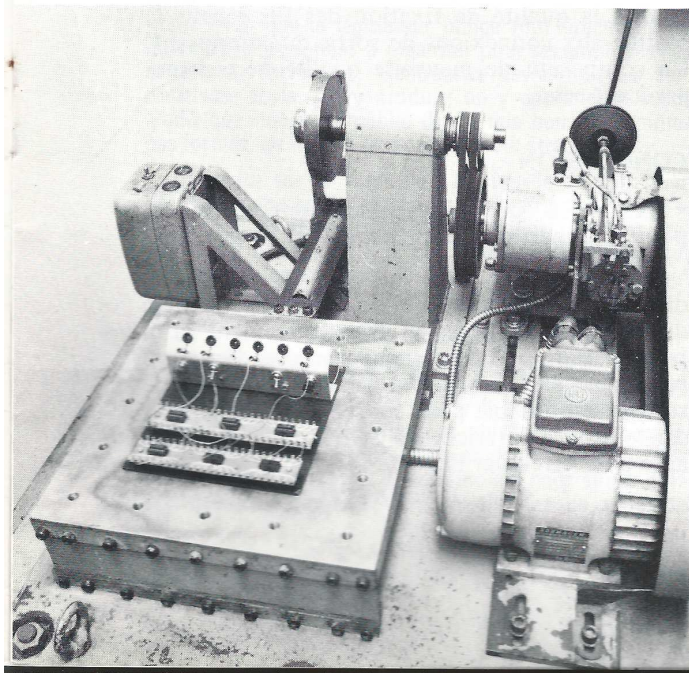
### *Essai de fatigue*

Destiné à évaluer l'aptitude des composants à fonctionner en présence de vibrations ou de trépidations. On l'utilise également pour tester la solidité de certains ensembles.

### *Essai de résonance*

• Vérification de l'absence de fréquences de résonance. (définies par la norme du composant)

Table vibrante Schenk



• Contrôle de la résistance des pièces lors de l'apparition de fréquences de résonance éventuellement décelées. La sévérité d'un essai de vibrations se définit par 4 paramètres :

- Gamme de fréquence
- Loi de variation de la fréquence en fonction du temps
- Amplitude
- Durée de l'essai.

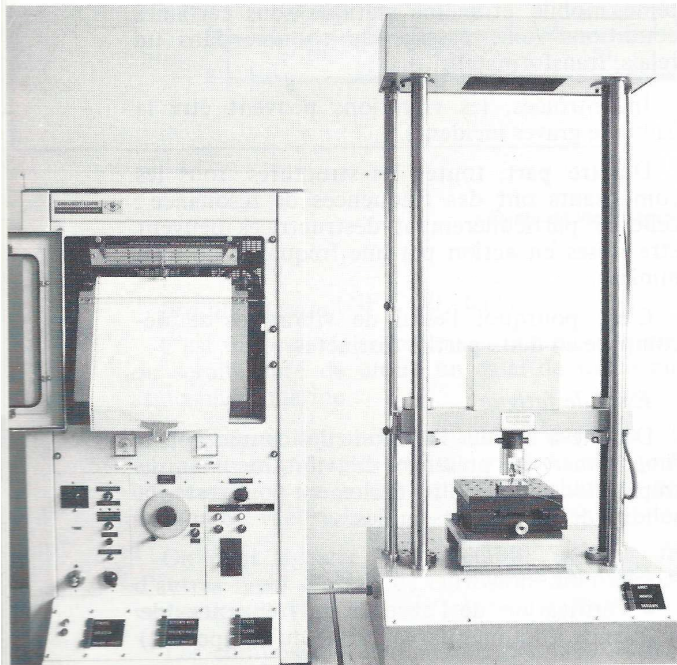
La norme concernant les degrés de vibration comporte sept degrés de sévérité portant sur ces quatre points.

On distingue aussi les vibrations aléatoires surtout utilisées en aéronautique ; c'est un mouvement oscillatoire continu dont l'amplitude instantanée ne peut être définie que sur des bases de probabilité. Elles mettent en œuvre un matériel de lecture plus complexe.

#### *Essais de choc* (NF C 20 - 608)

Il s'agit d'appliquer à un composant ou matériel des chocs mécaniques et de vérifier que celui-ci est capable de remplir sa fonction soit pendant le choc, soit après. Le spécimen est fixé sur une armature qui descend avec une accélération donnée ; cette chute étant brutalement stoppée, il s'ensuit une grande variation de vitesse dans un temps très court.

**Dynamomètre DY 12, machine de traction compression fluage**



La forme de l'impulsion de choc est généralement une onde 1/2 sinusoïdale. Ces essais de choc ne doivent pas être considérés comme des essais de fatigue mais comme des essais tendant à vérifier l'aptitude à fonctionner pendant des chocs, ou après ceux-ci.

#### *Robustesse des sorties* (NF C 20 - 612)

Il sert à vérifier l'aptitude des composants, à supporter les manipulations. Les sorties sont soumises à des essais de traction, de pliage, de torsion, de poussée ou de couple selon les cas.

Il permet de contrôler la qualité de la connexion, mais aussi la robustesse de sa fixation au corps même du composant. Lorsque cet essai est pratiqué il interdit en principe d'autres essais mécaniques en effet les connexions peuvent être endommagées.

#### *Essai de secousses* (NF C 20 - 624)

Epreuve très dure de simulation de transport sur engins mal suspendus, c'est un essai de choc répété à une cadence de 3 par seconde environ, les composants ou appareils sont soumis à plusieurs milliers de secousses à 40 g. Cet essai est actuellement assez peu demandé, sans doute à cause de sa grande sévérité.

#### *Essai d'accélération constante* (NF C 20 - 623)

Cet essai consiste à soumettre les composants à une accélération constante pendant un temps déterminé.

C'est un essai sévère dans certains cas, il est alors conventionnel et fait apparaître certains défauts de fabrication. Parfois les semi-conducteurs ou circuits intégrés subissent cet essai pour étudier la qualité de fixation des fils reliant la pastille aux connexions de sortie du composant. Un composant de mauvaise qualité ne résistera pas à cet essai.

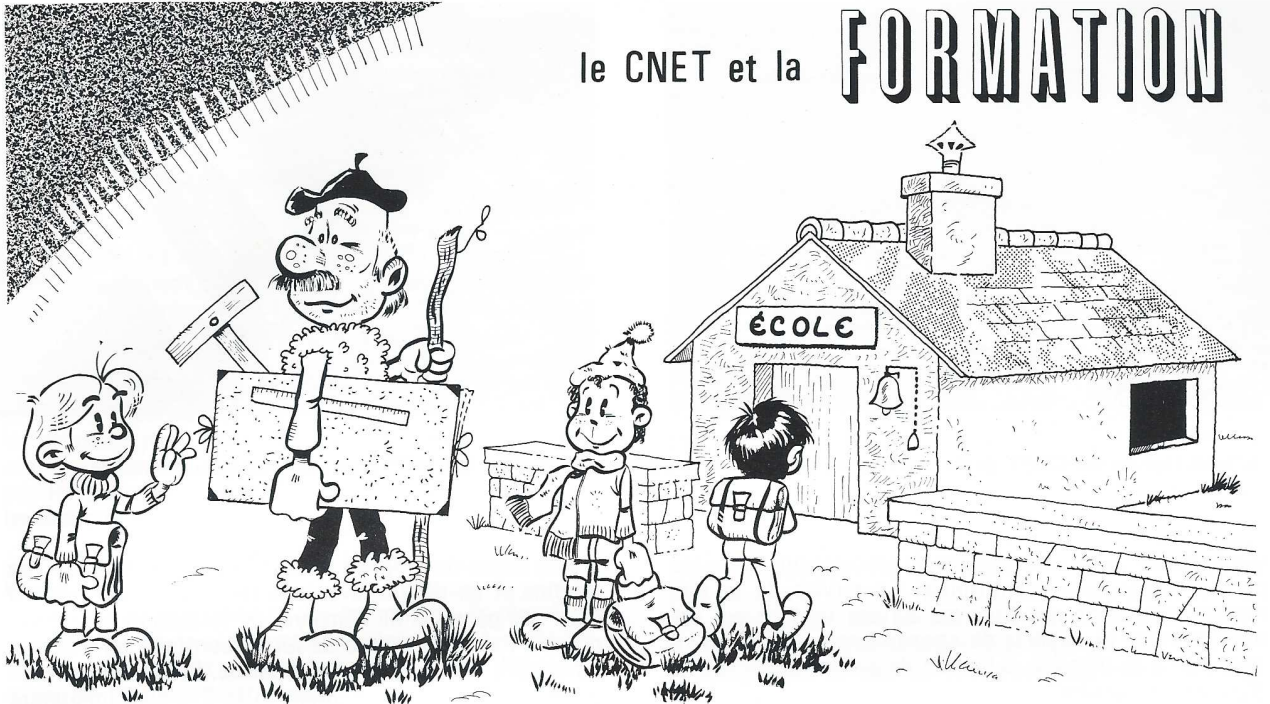
### CONCLUSION

Les essais décrits ci-dessus sont réalisables pour la plupart au groupement CPM.

Les équipements permettant de réaliser les différentes contraintes possèdent chacun un domaine préférentiel de fonctionnement et il peut se faire qu'une demande précise d'essai ne puisse pas être satisfaite à CPM. Dans ce cas, le service responsable peut conseiller le demandeur sur le service extérieur au CNET qui sera le plus apte pour effectuer l'essai.

Y. SEGER

## le CNET et la **FORMATION**



« Certains ont vu le maître et ses élèves, d'autres un adulte allant lui aussi à l'école... »

Les Français sont obligés d'aller à l'école jusqu'à 16 ans. Ceux du CNET, en moyenne, continuent quelques années encore. Et puis, finie l'école, on entre dans le « monde du travail ».

L'enfant a pour horizon l'école ; l'adulte, l'entreprise : l'usine, le bureau, le magasin, le cabinet. Entre l'école et l'entreprise la séparation est nette. Entre l'enfance et l'état adulte, la situation est certes plus complexe à cause de la majorité légale, du service militaire, du statut matrimonial, entre autres, mais il demeure qu'on n'est pas vraiment adulte tant qu'on ne gagne pas sa vie.

Et voilà que le législateur oblige tout organisme de plus de dix personnes à organiser pour ses employés des actions de formation. L'entreprise deviendrait par surcroît une école. On y produit, on y apprendrait aussi. Voilà que nos responsables disent que nous ne sommes pas formés, qu'il nous faut apprendre à être adultes.

Cette loi sur la formation est lourde de sens pour l'école comme pour l'entreprise, et aussi pour les partenaires sociaux dont les accords de juillet 1970 ont préparé la loi de juillet 1971. Elle reste une idée neuve, qui est fouillée, contournée, tordue, tirée en tous sens, qui peut servir à tout mais qui est encore embarrassante.

Le CNET est soumis à l'obligation commune. La formation du personnel est prise en charge depuis de nombreuses années mais la loi de juillet 1971 lui a donné un nouvel élan. Près de 1 000 heures de cours dispensées au CNET-Lannion, 24 000 heures de formation reçues. Beaucoup savent ce qui se fait et dans quel esprit. Pas tous, et c'est dommage. A ces derniers nous allons donner quelques éléments d'information et de réflexion

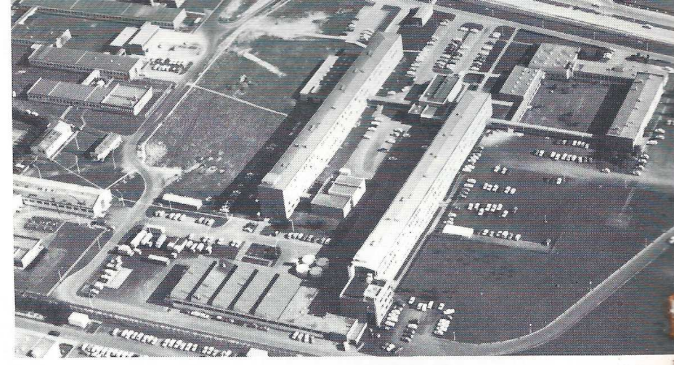
pour lever les dernières réticences et les inciter, eux aussi, à « retourner à l'école » sur leur lieu de travail.

### LA FORMATION PROFESSIONNELLE

C'est le premier axe qui vient à l'esprit, le plus évident. L'école, on le sait, ne prépare pas à tenir immédiatement un emploi, et puis surtout les sciences et les techniques évoluent.

La formation professionnelle est nécessaire pour tout organisme, elle est indispensable dans un organisme de recherches. Un agent qui aurait appris l'électronique il y a 20 ans serait aujourd'hui incapable de réaliser une manipulation s'il ne s'était continuellement tenu au courant des progrès dans ce domaine. Les connaissances meurent plus vite que par le passé et, dans les secteurs d'intérêt du CNET, l'obsolescence des concepts et des techniques est plus rapide encore qu'ailleurs. L'obsolescence est un terme employé par les économistes pour caractériser le vieillissement prématuré des produits industriels. Est-il abusif d'élargir la notion aux idées et aux compétences humaines ? Sans doute, mais c'est pourtant ce qui est ressenti par la plupart des techniciens. Il faut évoluer, tenir ses connaissances à jour, les modifier radicalement parfois, et... innover. Le statut du fonctionnaire ne le met pas à l'abri de cette obligation d'effort continu ; pour remplir les tâches qui lui sont demandées il doit constamment mettre en question ce qu'il fait et ce qu'il sait.

Bien sûr, on n'apprend pas que dans les cours organisés, on apprend constamment dans les laboratoires. Il y a une formation empirique qu'il ne faut pas dédaigner. Il



L'architecture du CNET et du Lycée sont identiques. « Le lycée à gauche, le CNET à droite... ou le contraire ».

y a la recherche et les activités de spéculation conduites par les conseillers scientifiques. Le service de la formation n'enferme pas dans ses actions tout ce qui est apprentissage et apports de connaissance ; au CNET, il participe à sa manière, à l'effort de perfectionnement et d'adaptation général.

Le recyclage est organisé sous deux formes : en cours internes (plus de 5 000 heures-élèves) et en stages à l'extérieur (3 200 heures-élèves). Les premiers s'adressent dans la réalité plutôt aux techniciens (7 sur 8) qu'aux ingénieurs, les seconds, plutôt aux ingénieurs (2 sur 3) qu'aux techniciens. Le cycle de « généralités » qui compte 80 heures d'enseignement s'adresse aux nouveaux arrivants. Les administratifs, les ouvriers d'état ne bénéficient pas encore d'autant d'occasions de se former ; ils se perfectionnent trop souvent sur le tas mais la nécessité de la formation professionnelle continue est reconnue pour eux comme pour tous ; elle s'inscrira dans les faits dès cette année.

Ces actions de formation ont quelques particularités qui les distinguent des cours que nous avons connus au long de notre période scolaire.

D'abord elles sont adaptées à notre établissement. La demande naît sur le terrain, dans les laboratoires, au cours des programmes d'études. Les stages à l'extérieur répondent aux besoins très particuliers et peu nombreux, les cours internes aux besoins plus généraux et plus importants. Certains de ces enseignements approfondissent des domaines connus, d'autres abordent des matières nouvelles, d'autres visent à combler des lacunes dans la formation. Les uns sont plutôt technologiques, les autres poussent la théorie fort avant. Tous répondent aux pré-occupations du CNET. Ils évoluent avec lui. Les transistors en commutation sont un peu dépassés ? On remplace le cycle qui leur était consacré par l'étude des circuits MSI, LSI, MOS. Donc, pas de disciplines enseignées pour elles-mêmes mais une formation soutien de l'activité créatrice du CNET.

Ce recyclage est proposé et non imposé au personnel. Sa nécessité est globale et ne va pas jusqu'à la recherche

d'adaptation de l'individu à sa tâche. L'agent définit ses besoins et en discute avec son chef de département. Il n'est pas pensable de l'envoyer en formation contre son gré, bien sûr ; on attend de lui au contraire qu'il se propose, qu'il fasse acte de candidature. Beaucoup usent de ce droit qui leur est reconnu mais il y aura longtemps encore des efforts à faire pour que chacun soit convaincu de s'inscrire, contre la routine quotidienne, et le puisse, malgré les difficultés que cela peut entraîner dans le service.

Il n'est pas obligé que la formation que l'on désire suivre soit en relation directe, immédiate, avec le travail qui est demandé à l'intéressé. Pourvu que le niveau soit convenable, on peut s'inscrire à un cours pour « élargir son horizon », presque par curiosité. La curiosité n'est certes pas un vilain défaut chez celui qui se consacre à la recherche, elle serait plutôt à encourager. Nous avons seulement à veiller à ce que les groupes ne soient pas trop hétérogènes par le niveau et par la motivation des participants.

Enfin, les méthodes d'enseignement tentent à s'éloigner de celles que nous avons connues. Elles supposent que l'étudiant participe activement à sa formation jusque dans le détail et se prenne lui-même en charge plutôt que de se laisser conduire, programmer, juger. Après tout, le niveau, le rythme, le contenu, l'évaluation, tout est négociable. Le professeur n'est pas un chef hiérarchique ni un conférencier. On n'attend pas de lui qu'il décide de tout, de la durée, de la progression, de l'organisation, de la disposition des tables, des questions et des réponses, etc... Tout cela peut se faire collectivement, entre adultes.

Le CNET développe donc l'idée de formation professionnelle avec une certaine largeur de vue. Les agents s'inscrivent volontiers à cette école. Nous espérons qu'ils y seront de plus en plus nombreux, de plus en plus engagés et qu'ils en feront un foyer de développement et « d'inventivité ».

Et les salariés du CNET, quels bénéfices tirent-ils de cette formation professionnelle ? On voit bien l'avantage du CNET : plus de compétence, plus de perfor-



mance, meilleure efficacité. Celui des agents est moins apparent : pas d'augmentation de salaire, pas de promotion. Il est réel pourtant car lié à l'intérêt du travail, et à cet égard, il est un indice de la santé de l'entreprise.

## LA PREPARATION AUX CONCOURS

Dans l'Administration, la promotion suit un parcours particulier : des concours nationaux et des listes d'attente déterminent la passation à l'échelon supérieur. Les règles sont précises et codifiées depuis longtemps ; elles s'accompagnent souvent de mesures importantes, par exemple l'obligation d'accepter un changement de résidence. L'Administration accorde certaines facilités pour préparer les concours ; le CNET s'y conforme. A côté de la formation professionnelle, une formation liée à la promotion est mise en place, très différente de la première par les objectifs poursuivis comme par les méthodes et les matières enseignées.

Les concours ne visent pas à recycler les agents pour leur permettre de tenir leurs connaissances à jour de l'évolution de la science et des techniques, ils cherchent à augmenter le niveau de culture générale et à sélectionner ceux des agents qui ont atteint un niveau donné. La sélection, certainement, apparaît comme le caractère dominant. Dans une première étape, la formation n'est que le terrain de la sélection. Celle-ci faite, la formation sera alors reprise, ailleurs, différente : à l'amélioration de la culture générale s'ajoutera la préparation aux futures tâches professionnelles. Ces concours sont nationaux ; les liens avec le service, avec l'entreprise ne sont pas très étroits surtout quand il s'agit d'un « service spécial » comme le CNET. On peut avancer que l'Administration assure la promotion du personnel en offrant la chance d'un rattrapage à ceux qui ont été éliminés trop tôt du système scolaire pour diverses raisons.

C'est bien l'école aussi dans les matières : géographie, résumé de texte, dissertation, mathématiques, physique ; dans le caractère abstrait, didactique, programmé des connaissances. Et il est certainement plus difficile d'aborder de tels contenus avec des méthodes actives, de s'appuyer par exemple sur le groupe, surtout si la motivation essentielle des étudiants reste la place à l'examen.

La compétition individuelle régit donc ce genre de formation, l'effort le plus grand, c'est le candidat qui le fournit, non le CNET. Les cours ne sont donnés qu'en partie sur le temps de travail ; l'entraînement, la mémorisation sont laissés à la charge de l'agent. Ce n'est pas seulement parce que la compétition est nationale, c'est aussi inscrit dans le mode de fonctionnement des concours et de la promotion sociale : il est fait appel à la volonté, à la persévérance dans l'effort, à l'esprit de sacrifice. Les concours mesurent la volonté de réussite autant que les capacités du candidat.

Dans ces conditions, le rôle du CNET est restreint. Il ne cherche pas à augmenter les obstacles dans la compétition mais il ne peut oublier non plus que la sélection reste un caractère dominant des concours. Sa tâche est sans doute de mettre ses salariés dans de bonnes conditions pour préparer cet examen mais aussi d'assumer le

rôle de formation, d'enseignement, d'augmentation des connaissances et des aptitudes, trop souvent masqué par la course à la place, de même que l'école n'a pas pour premier objectif le bachotage mais l'éducation.

## LA FORMATION GENERALE, CULTURELLE

Formation professionnelle et préparation aux concours sont entrées depuis longtemps dans les habitudes du CNET bien avant la promulgation de la loi de juillet 1971. Il est peut-être même oiseux d'y revenir et de philosopher à leur propos. Mais l'Economie, l'Anglais, la Psychologie de l'enfant ? La loi dit bien qu'il faut « assurer l'adaptation des fonctionnaires à l'évolution culturelle, économique et sociale et à la conversion découlant de ces évolutions ». Tant que ce ne sont que des mots ! Qu'une entreprise organise de telles formations choque certains ; l'entreprise n'est quand même pas exactement une école — les plus méchants disent un centre de loisirs —. Au CNET-Lannion des actions de ce type ont pourtant été organisées et se sont développées avec passion et raison à la fois. Certains ont douté que ce soit bien le lieu, que ce soit dans les missions du CNET. Rassurons-les : nous sommes bien dans le cadre de la loi, ni marginaux, ni aberrants. Nous allons tenter aussi de les convaincre.

En effet, la psychologie de l'enfant n'aide pas à résoudre les difficultés de la transmission d'informations, les mathématiques modernes ne sont pas d'un grand secours dans la comptabilité des marchés. De tels cours n'ont rien à voir avec la tâche à fournir, ou peu souvent.

Et avec l'entreprise ? C'est beaucoup moins évident. Peut-être que l'entreprise a plus d'un bénéfice à tirer d'activités qui prennent si peu de temps au travail « rentable ». Apprendre à poser un problème, quel qu'il soit, s'essayer au travail en groupe, confronter ses analyses à celles des autres, sortir de la passivité, se prendre en charge... est-ce aller contre les objectifs du CNET ? Au contraire, le moins que l'on progresse dans cette

« Une entreprise n'est pas seulement un lieu de production »



direction ne peut être que profitable à tous, à l'organisme comme aux salariés.

Pour d'autres, à l'inverse, l'entreprise trouve un intérêt majeur — et contestable — à ce genre de formation : substitut pour la contestation, gratification facile, aliénation idéologique plus subtile... Ce ne serait pas impossible mais ce n'est pas obligé. Comment « se préparer à l'évolution culturelle, économique et sociale » (décret 73-563 du 27.6.73) sans soulever de telles questions ?

Mais aussi, pourquoi tant de débats et d'interrogations sur ce type de formation ? N'est-ce pas la césure entre formation professionnelle et formation générale qui devrait faire question, la première prise en charge par l'entreprise, la seconde dévolue à l'école et à l'éducation populaire ?

D'abord, l'entreprise n'est plus seulement un lieu où l'on produit, elle s'insère dans le tissu économique, social et culturel. C'est un collecteur d'impôts, un distributeur de ressources ; elle gère des allocations, des primes ; elle paie des assurances sociales ; elle marque une région et participe à l'aménagement du territoire ; on lui demande si elle pollue son environnement. Elle patronne des œuvres, des sociétés de sport. L'image qu'elle offre aux clients la préoccupe mais aussi celle qu'elle propose dans son milieu et celle qu'elle inspire à ses salariés. Elle permet de se réaliser ou elle aliène ; elle distribue des rôles sociaux, valables aussi à l'extérieur... « L'entreprise » déborde l'usine. Ce n'est plus un monde clos. Certains vont jusqu'à dire qu'elle est la nouvelle paroisse laïque. Sans reprendre à notre compte cette formule, nous pouvons constater, sans l'interpréter, que la notion s'élargit : la loi sur la formation tient compte de cette évolution : elle impose de penser à la formation économique, culturelle et sociale à l'intérieur de l'entreprise.

De plus, quand on travaille dans le domaine riche d'avenir des Télécommunications et en outre dans la recherche, il devient indispensable de réfléchir collectivement au monde que l'on prépare, dans toutes ses dimensions, et de tenter, dès aujourd'hui, d'avoir prise sur lui.

Les salariés aussi réclament un élargissement de la notion de travail. Ils savent que le mode de vie, l'habitat, la santé, l'éducation des enfants etc... dépendent largement de leur statut professionnel. Ils savent aussi qu'à l'inverse, ce statut est déterminé depuis longtemps par des facteurs non professionnels. Ils refusent d'être réduits au rang d'homme-machine et même à une fonction, aussi complexe soit-elle. Ils réagissent globalement comme technicien, parent, musicien, avec des visées personnelles : le pouvoir, le savoir, la maison, la retraite, la mutation, avec le sentiment d'appartenir à une classe sociale, à un certain âge, etc... D'une manière générale, il y a chez les salariés revendication de plus de conscience dans leurs rapports à l'organisme qui les emploie, au travail, au devenir de la société.

On n'y échappe pas : par où que l'on commence, arrive un moment où une question de fond se pose : Pourquoi la formation d'une manière générale sur les lieux de travail, à quelle fin ? Pour échapper à la sclérose, à l'endormissement, pour progresser, pour évoluer,

laisse entendre la loi. Ne pas avoir peur de changer, donner de la fluidité aux mentalités, de la souplesse aux esprits, apprendre à apprendre, devenir autonome, adulte, voilà quelques buts qui sont souvent assignés à la formation continue. Les mêmes réflexions sont débattues dans le système scolaire ; que fait-on, de l'enseignement ou de l'éducation, forme-t-on le technicien, le citoyen, le démocrate, l'honnête homme ? Ces questions s'imposent dès que l'on parle de formation. Aucune réduction à un type de formation ou à un autre ne permet d'y échapper ; toute réduction est choix qui ne veut pas dire son nom. Nous essaierons au CNET d'éviter ce piège pour toutes les catégories de personnel.

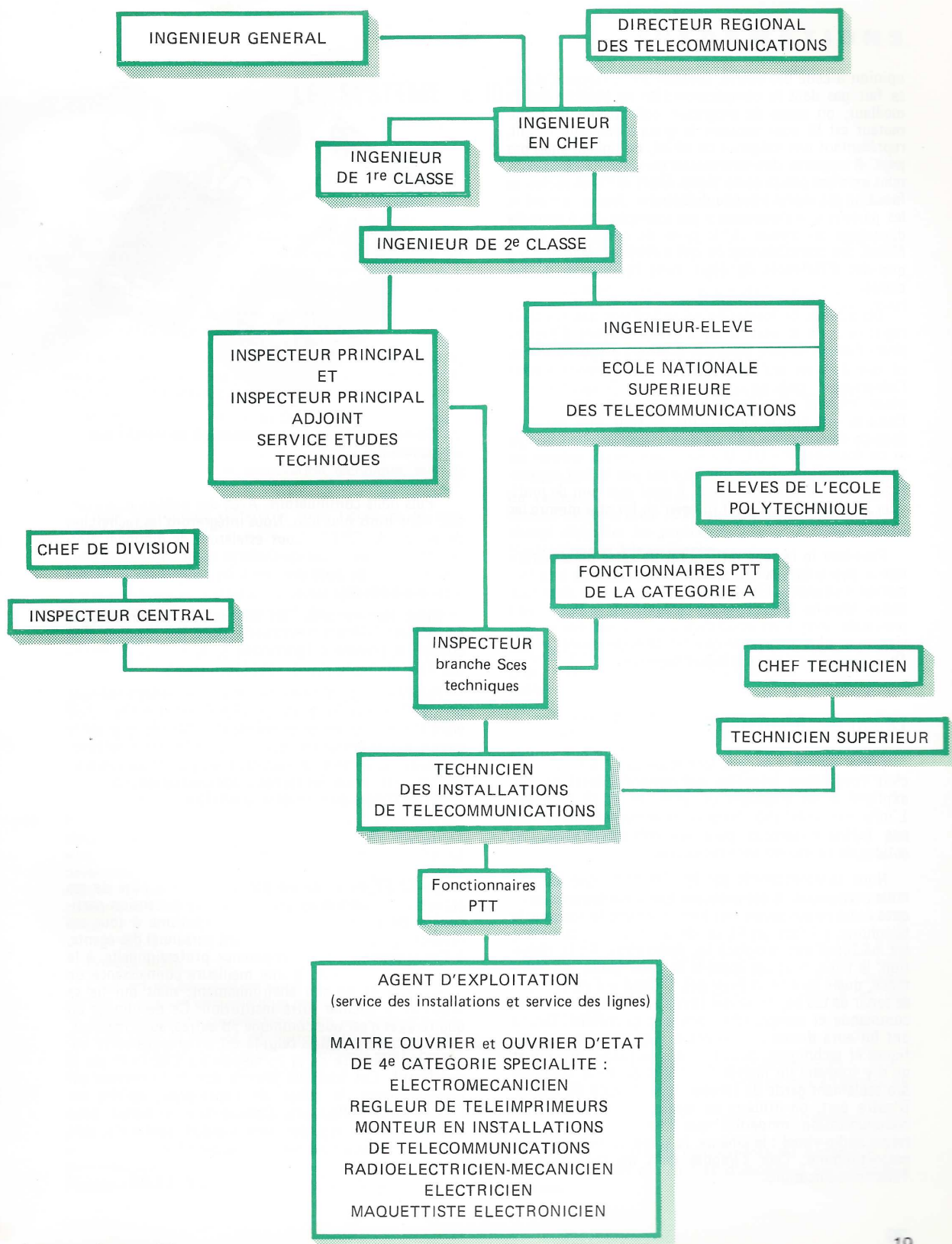
Que faire des valeurs que nous venons de rapporter et qui sous-tendent toute action de formation : rendre compétent, autonome, responsable, critique ou efficace... ? Qui va en décider ? Nous souhaitons que ce soit l'ensemble de l'organisme, les responsables, et aussi ceux qui les feront vivre dans les actions. On ne saurait sans danger assigner un sens a priori aux cycles de formation ; c'est sur le terrain que la signification est donnée. On ne peut téléguider une attitude, plaquer un besoin, imposer des comportements ; c'est aux intéressés de se les donner, de les expérimenter, de les analyser et ainsi de les faire évoluer. C'est au CNET dans sa collectivité, et pas seulement à nous, service de formation, de dire ce que l'on fait, pourquoi et comment. C'est au niveau des agents que s'établit la jonction entre le travail et son environnement, entre l'organisme et l'individu, entre le milieu culturel et le statut social. Ils ont maintenant l'occasion d'éprouver ce lien.

Acceptons donc l'idée de la formation générale ou culturelle — culture étant pris au sens large : proche de civilisation —. Elle n'est pas enfermée dans le temps de l'école, elle a aussi sa place sur les lieux de travail.

Mais sans doute les réticences que certains éprouvent encore sont-elles dues au fait qu'ils ne connaissent pas bien ce qui se passe dans ce genre de formation. Quels sont donc les principes de ces actions ? A bien des égards, c'est l'anti-école.

Le point de départ de la formation, c'est celui qui doit en profiter. Le programme, il le définit avec l'animateur. Le vocabulaire employé est le sien. Tout concept nouveau doit se greffer sur ce qu'il connaît déjà. Pas de disciplines, corps de connaissances indépendants. Pas de connaissances complètement étrangères, abstraites, non situées. Au contraire, les questions sont d'aujourd'hui, saisies avec les instruments dont on dispose, multidisciplinaires : le droit et l'économie pour les consommateurs que nous sommes. Ce n'est pas la psychologie de l'enfant que l'on étudie, ce sont les rapports que nous parents, parents au travail, entretenons avec nos enfants à travers les difficultés que nous rencontrons, les inquiétudes que nous manifestons, ce que nous traduisons de leur comportement. Nous sommes à la fois objet et sujet de l'étude, engagés à tous les moments du processus de formation.

Nous ne sommes pas seuls. Nous sommes un petit groupe de personnes (15 au maximum) réunies une fois par semaine pour travailler sur un sujet qui nous intéresse. Chacun doit sortir de sa coquille, confronter son



opinion à celle des autres, soutenir son analyse. Cela ne se fait pas dans la compétition ; on ne cherche pas le meilleur, on essaie de progresser collectivement. L'animateur est là pour soutenir le groupe dans son travail, représentant une exigence de vérité, de rigueur mais pas juge. Il apporte des connaissances nouvelles bien sûr, mais ce n'est pas sa seule tâche. Dans certains cycles, sa fonction est même très peu didactique, dans « l'enfant et les parents », « s'exprimer » par exemple, où il travaille davantage au niveau de la prise de conscience qu'au niveau des connaissances ou des méthodes. Mais il n'y a que des différences de degré dans l'animation de ces cycles.

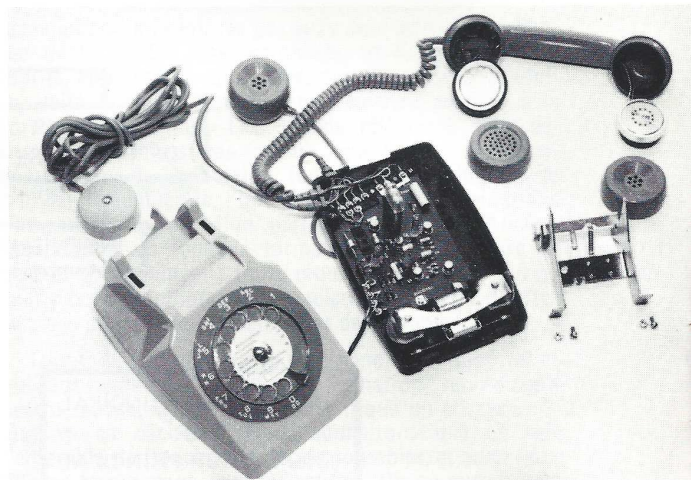
Ces actions de formation ne se limitent pas aux seuls registres écrit et oral. Il est d'autres moyens d'expression : l'image, le son. Dans une première étape, on utilise ce que d'autres ont fait ; on se sert des appareils pour l'observation, puis on créera soi-même. Ce qui est technique, manuel n'est pas non plus rejeté ou sous-évalué. Certains ont appris l'électricité, et sont allés très loin dans ce domaine, en partant de la définition de l'énergie et de formules  $P = UI$ ,  $U = RI...$  sans jamais monter un va-et-vient. Nous disons que ce n'est pas le seul apprentissage possible. Pour d'autres, il peut être bon de pratiquer, d'expérimenter pour intégrer au fur et à mesure les concepts.

Peut-être le lecteur retirera-t-il de cette présentation une image ardue, sérieuse, implicite attachée à la formation culturelle. Elle est bien cela ; on n'y dort pas, certes. Mais les 120 agents des catégories C et D qui l'ont pratiquée sont bien accrochés car elle est avant tout vivante et plus attrayante que ces considérations un peu philosophiques peuvent le laisser supposer.

## LE CNET PAR LUI-MEME

Enfin, dernier axe de la formation au CNET-Lannion, c'est l'organisme lui-même qui devient didactique, qui explique à ses employés ce qu'il fait et ce qu'il est. L'information est abondante en ce domaine, mais ce n'est pas suffisant surtout pour les non-spécialistes. Des actions de formation sont nécessaires.

Nous commencerons par le côté technique, ce que nous produisons. Il est probable que nous sommes quelques uns à ne pas savoir très bien comment fonctionne le téléphone, s'il faut un fil, ou deux, ou aucun, comment les machines ont remplacé les opératrices. Et la télévision, le télex, tous ces appareils de communication à distance, quels sont leurs principes ? Celui qui ne sait que se servir de ces objets peut-il aller au-delà des boutons de commande et comprendre comment ça marche. Quand ont lui aura donné un minimum d'explications scientifiques et techniques, nous sommes persuadés que oui et qu'il y trouvera un intérêt durable et profond. On prendra seulement garde de tomber dans la leçon de choses. D'autre part, on utilisera au maximum ces moyens de communication modernes que l'on regroupe sous le terme audio-visuel : le cinéma, la vidéo, la diapositive, le magnétophone. Cela s'impose dans un cycle sur les Télécommunications.



« Comment ça marche ; pourquoi ça ne marche pas toujours ? »

Puis nous continuerons. Avec des publics plus avancés, nous irons plus loin. Nous intégrerons les recherches de pointe du CNET. Nous essaierons de diminuer ainsi l'écart entre les super-spécialistes et le commun ; nous allons tenter de faire une véritable vulgarisation, ce qui n'est pas fréquent.

Nous verrons aussi, en son temps, comment sont gérées les Télécommunications dans les régions, côté clients, et comment fonctionne le secteur économique des Télécommunications, côté fournisseurs.

Parallèlement, d'autres cycles expliqueront comment le CNET s'organise pour atteindre ces objectifs : d'où vient l'argent, qu'est-ce qu'un marché d'étude, quel est le circuit des commandes, que recouvre le statut de fonctionnaire, comment se calculent les points de retraite, quelles sont toutes les tâches d'administration, etc... Il y a tant de choses qu'il faudrait connaître !

## CONCLUSION

Le CNET ne se donne pas une école à côté de ses activités traditionnelles, en marge. Une dimension particulière est prise en charge par l'organisme à tous ses niveaux, qui vise au développement personnel des agents, à l'amélioration de la compétence professionnelle, à la promotion statutaire, à une meilleure connaissance de l'organisme et de son environnement, mais qui ne se substitue à aucune autre institution. Ce découpage en quatre axes n'est que commode ; d'autres, aussi logiques, sont concevables. Mais celui-là est en quelque sorte imposé par l'histoire de la formation au CNET, et par là significatif. Cet exemple illustre que la formation est essentiellement le reflet de l'entreprise, qu'elle est l'œuvre de la collectivité. Comme dans un miroir, nous pouvons nous y regarder, sans masque, sans voile, sans peinture, tels que nous sommes aujourd'hui.

J.P. LE BOLLOCH

## LE SYSTEME E 10 EN POLOGNE

### INTRODUCTION

#### Coopération franco polonaise

La Pologne désireuse de développer et moderniser son réseau de télécommunications lance vers le mois de septembre 1971 une consultation internationale pour l'acquisition d'un système de commutation.

Une délégation polonaise vient à Paris pour examiner en détail les propositions françaises.

La Direction Générale des Télécommunications, expose la politique du Ministère français en matière de commutation classique et électronique.

M. Janowski Directeur du Département de la Technique et de la Production au Ministère polonais des PTT et M. Libois, Directeur Général des Télécommunications négocient un accord de coopération technique, scientifique et industriel.

Deux documents différents sont signés le 28 septembre 1972 :

- Un contrat engage les industriels français et polonais et prévoit notamment des livraisons rapides de matériels divers et la création d'usines spécialisées devant fournir des centraux permettant de raccorder 200 000 lignes par an en technique classique à partir de 1980 et 100 000 lignes par an en commutation électronique E 10 à partir de 1977.

- Un accord signé par MM. Les Ministres des Postes et Télécommunications de France et de Pologne met en place une structure de coopération technique entre les deux administrations.

Cet accord prévoit en particulier une coopération entre le Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET) et l'Institut des Télécommunications de Pologne (IL) pour le développement de la commutation électronique temporelle E 10. Les opérations envisagées sont l'ingénierie des systèmes à mettre en œuvre, le développement des techniques correspondantes, la formation du personnel. Cet accord prévoit également une concertation des politiques industrielles des deux Ministères.

#### Comité mixte

L'accord de coopération signé le 28 septembre 1972 prévoit la réunion annuelle d'un comité mixte qui établit les programmes de coopération entre les deux administrations. Pour la France, M. Sutter et la Sous-Direction de la coopération technique internationale sont chargés de la mise en œuvre de cette coopération.

La première session du comité mixte s'est tenue en février 1973 à Varsovie. Elle a défini les projets d'application de cette coopération scientifique et technique, et retenu plus particulièrement les problèmes liés à l'introduction du système de commutation électronique temporelle E 10 dans le réseau polonais des télécom-

munications, ainsi que les problèmes concernant la Télé-informatique, les communications par satellites, les méthodes de calcul des réseaux, les méthodes et appareillages de mesure, la fiabilité des équipements.

La seconde session a eu lieu à Paris en avril 1974 ; elle a défini un programme dans les domaines suivants :

- Problèmes d'ingénierie, d'installation et de mise en service des centraux E 10 et de formation du personnel technique ;

- Coopération dans le domaine des études de la commutation électronique temporelle ;

- Coopération dans d'autres domaines : postes d'abonnés, équipements de transmission...

#### Coopération entre l'Institut des Télécommunications de Pologne et le CNET

Les premières bases de l'accord entre les deux centres de recherche ont été préparées lors de la session du comité mixte d'avril 1974 au sein du groupe de travail chargé d'étudier les problèmes liés à la commutation électronique et à la recherche.

Ce groupe de travail préconise des réunions périodiques entre les deux centres, afin de coordonner les recherches et de préparer les travaux du comité mixte dans ce domaine.

Une réunion qui se tient à Varsovie, du 25 au 28.6.74 crée le comité technique, lequel a pour mission essentielle :

- de préparer le programme de coopération pour l'année à venir, lequel est ensuite soumis à l'approbation du comité mixte ;

- de coordonner et contrôler le déroulement des travaux communs en cours et d'en présenter le bilan au comité mixte.

La convention correspondante a été signée par M. Majowski, Directeur adjoint de l'IL et M. Pluchard, chargé de l'Assistance Technique au CNET.

La première réunion du comité technique IL-CNET s'est tenue en France (à Paris et Lannion) en mars 1975.

Le bilan du plan de coopération de l'année 1974 a été établi et le programme de la coopération IL - CNET a été élaboré pour 1975 et le 1<sup>er</sup> semestre 1976. Chaque domaine comporte des études en commun et des consultations.

#### Etudes en commun

- Spécifications techniques du système E 10 ;
- Procédure de contrôle, recette et mise en service de matériels E 10 ;

- Développement du Centre de traitement des informations (CTI) ;

- Etude de certains équipements du système E 10 ;
- Elaboration d'un poste d'abonné à performances accrues.

## INFORMATIONS

### Consultations

- Procédures d'exploitation dans le système E 10 ;
- Participation du CNET à la Réception du central de Winogrady ;
- Implantation du système E 10 dans les réseaux français, polonais et autres ;
- Transmissions numériques ;
- Fiabilité et homologation des matériels ;
- Réseaux de Téléinformatique.

### Missions et stages

Pour assurer le succès de la coopération il est nécessaire d'assurer de nombreux échanges entre les partenaires.

Des stages et missions sont définis lors des réunions du comité mixte et du comité technique.

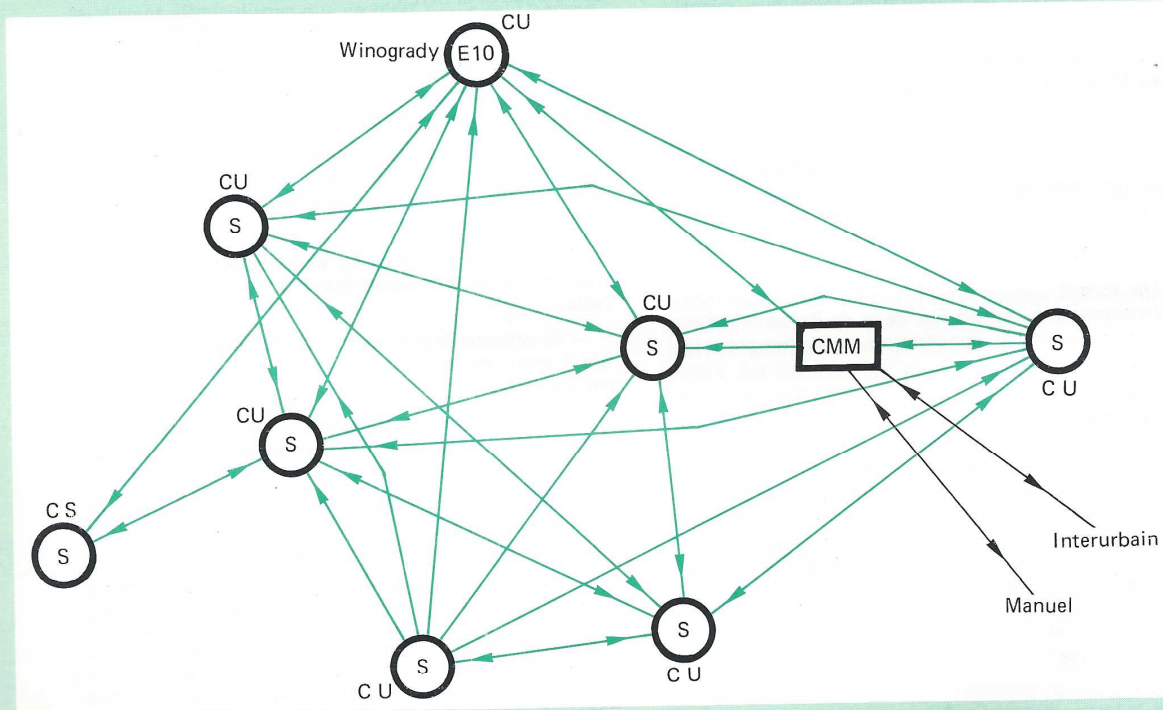
- Le comité technique (IL - CNET) a prévu :
- 135 jours - ingénieurs français en Pologne,
  - 160 jours - ingénieurs polonais en France.

## INTRODUCTION DU SYSTEME E 10 EN POLOGNE

### Industrialisation du système E 10

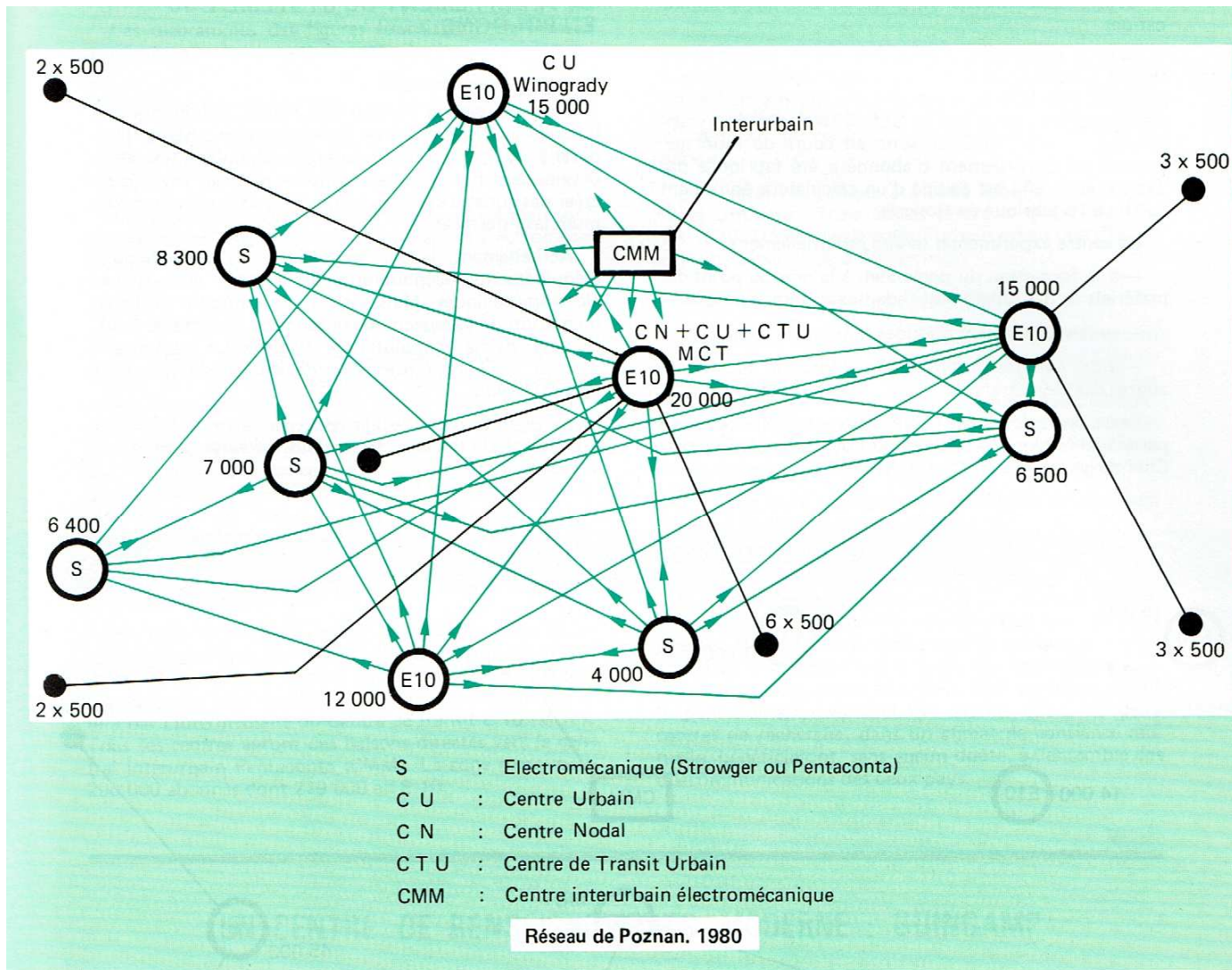
Le contrat industriel signé avec la CIT-Alcatel comporte la fourniture des équipements de production pour une usine de capacité 100 000 lignes par an à installer à Poznan et du savoir-faire industriel et technique.

Telettra a créé une unité de production du système E 10 et l'équipe en moyens de production en s'approvisionnant soit auprès de la SLE-Citerel soit sur le marché intérieur polonais.



- S : Electromécanique (Strowger ou Pentaconta)
- C U : Centre Urbain
- CMM : Centre interurbain électromécanique
- C S : Centre Satellite électromécanique

Réseau de Poznan. 1975



Le planning de production pour 1976 prévoit la production de quatre centres urbains et de matériels destinés à la plateforme d'essai de l'usine et au centre expérimental de l'institut, soit environ 2 000 organes et 20 000 cartes de circuits imprimés.

Progressivement Teletra développera sa production pour atteindre en 1977 100 000 lignes d'abonnés par an avec un effectif de près de 500 personnes dont 350 directement productives.

#### Central pilote de Winogrady

Le contrat passé avec la CIT-Alcatel prévoit la fourniture d'un central pilote de 3 500 lignes et son installation à Winogrady proche banlieue de Poznan, ville en pleine expansion (500 000 habitants) et centre industriel très important.

La plupart des organes destinés au central de Winogrady ont été fabriqués en France par la SLE-Citerel et livrés à Teletra qui a réalisé la serrurerie de Salle et procédé au montage et au câblage avec le PPRT (Organisme des PTT Polonais chargé du montage et câblage des centraux téléphoniques).

Les travaux ont été terminés le 15.10.1974 et des essais de contrôle ont été effectués par l'IL assisté du CNET. Ils ont permis de vérifier la compatibilité du système E 10 avec les centraux électromécaniques Strowger ou autres qui constituent l'environnement Polonais.

Les organes installés peuvent recevoir 7 500 abonnés et des extensions sont prévues pour desservir 15 000 abonnés en capacité finale.

## INFORMATIONS

### Centre expérimental de l'institut des télécommunications

Dans le cadre de la coopération technique et scientifique la fourniture d'un centre expérimental destiné à l'institut des Télécommunications a été prévu. Les organes centraux livrés par la SLE-Citerel ont été réceptionnés en juin 1975 et sont en cours de montage. L'unité de raccordement d'abonné a été fabriquée par Teletra et le CTI est équipé d'un ordinateur équivalent au Mitra 15 fabriqué en Hongrie.

Ce centre expérimental servira essentiellement :

- à la formation du personnel, à la mise au point des matériels et des programmes adaptés au réseau polonais ;
- au développement d'études faites par l'IL ;
- à des démonstrations et à la promotion du système auprès des pays étrangers.

Cette opération a fait l'objet d'un accord spécial signé par M. Janowski, Directeur adjoint de l'IL et M. Rouzier, Chef de groupement RCI au CNET.

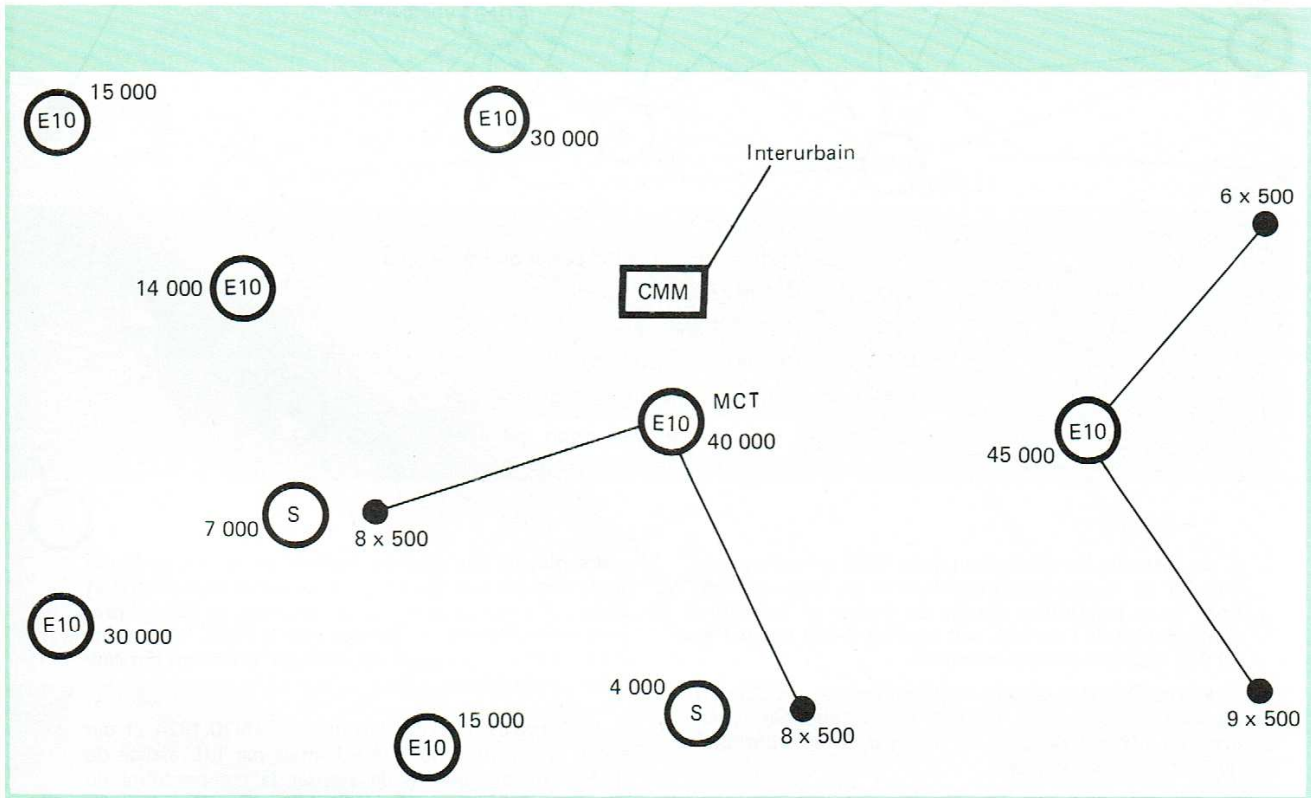
### DEVELOPPEMENT DU SYSTEME E 10 EN POLOGNE

#### Politique industrielle

Pour équiper et rénover son réseau téléphonique la Pologne envisage d'utiliser intensément le système temporel E 10 et a défini une stratégie d'implantation et de développement. Le bureau d'études polonais envisage de créer des zones à système unique afin de limiter au maximum les interfaces.

Actuellement, la plus grande part de la production d'équipements téléphoniques est réalisée en systèmes électromécaniques. Mais au fur et à mesure de l'augmentation de la capacité de production en système E 10, la part de la commutation électronique temporelle gagnera en importance pour devenir prédominante à partir de 1985.

Le premier grand projet concerne la zone urbaine et suburbaine de Poznan. Le second intéresse la capitale : Varsovie.



S : Electromécanique (Strowger ou Pentaconta)  
 CMM : Centre interurbain électromécanique (X B)

Réseau de Poznan Etude prospective. 1985



## INFORMATIONS

### Zone de Poznan

Les diagrammes des figures fournissent une description sommaire des projets de configuration.

#### *Etat actuel du réseau 1975*

La zone est équipée en matériel de type Strowger. Le centre expérimental de Winogrady a été mis en service en 1975.

Les appels interurbains automatiques ou manuels sont acheminés par l'intermédiaire d'un central électromécanique (CMM).

#### *Projet 1980*

En 1980, le centre urbain électromécanique de Poznan doit être remplacé par un centre E 10 nodal et urbain, doublé d'un centre de transit urbain E 10. Une partie des abonnés des villes environnantes sera raccordée sur des concentrateurs distants reliés au central nodal. La zone concernée groupera 94 900 abonnés dont 62 000 en E 10. De même un central Strowger sera remplacé par un central E 10, et un autre sera doublé d'un centre urbain et nodal E 10.

#### *Etude prospective 1985*

En 1985, il ne restera que 2 centraux Strowger et un central interurbain Pentaconta (CMM). Tous les autres centraux seront de type E 10. Les centraux électroniques seront tous maillés ; le passage vers le Strowger se fera par l'intermédiaire du Centre de transit E 10 (MCT). Tous les centres auront des liaisons directes vers le central interurbain Pentaconta (CMM). La zone regroupera 290 000 abonnés dont 279 000 en E 10.

### Réseau de Varsovie

#### *Implantation initiale*

Le premier central doit être installé en 1977 ; notons qu'il comporte une très forte proportion d'abonnés distants (10 000). Les concentrateurs sont à une distance de 7 à 12 km du central, ce qui est favorable à la numérisation.

Ce central ne trafiquera à cette époque qu'en codes R2 et Strowger. Trois autres centraux seront installés vers 1980. Un centre de transit urbain est en outre prévu pour une capacité de 3 000 erlangs.

#### *Projet d'organisation du réseau urbain*

Les services polonais des télécommunications pensent diviser le réseau urbain de Varsovie en six zones. Chaque zone regroupera environ 80 000 abonnés raccordés sur une dizaine de centres urbains au maximum, complètement maillés et disposera d'un centre de transit urbain d'une capacité de 3 000 à 5 000 erlangs, chargé d'écouler une part importante du trafic entre les zones.

Le trafic total, actuellement de 20 000 erlangs, doit atteindre 30 000 erlangs vers 1980.

### CONCLUSION

Née d'une volonté politique, la coopération Franco-Polonaise renforce l'amitié séculaire qui lie les deux peuples. Il est à la fois symbolique et logique que cette amitié se développe dans le cadre des accords qui viennent d'être longuement expliqués. Très enrichissants sur le plan humain, ces échanges établis entre les deux centres de recherche, dans un climat de confiance mutuelle, bénéficieront, sans aucun doute, à l'ensemble des télécommunications des deux pays.

## UN CENTRE DE RENSEIGNEMENTS MODERNE : GUINGAMP

L'utilisateur d'un poste téléphonique désire essentiellement être mis en relation avec le correspondant de son choix et c'est notre mission que de le lui permettre. Encore faut-il, indépendamment de l'entretien correct de nos installations et de leur bon dimensionnement qu'il sache exactement ce qu'il doit faire avec son cadran ou son clavier.

Se pose donc — dans son sens le plus général — un problème d'information de notre clientèle. La distribution annuelle d'annuaires départementaux ou de brochures indiquant les préfixes à composer pour les communications extra-départementales sont les moyens essentiels de diffusion des informations nécessaires. Mais en raison des modifications presque constantes de notre réseau et l'accroissement de notre clientèle ces documents deviennent rapidement caducs et justifient en conséquence la création de services manuels de renseignements dont la documentation est journalièrement exacte.



## INFORMATIONS

Avant que l'automatisation se généralise il y avait dans chaque centre de groupement une position spéciale où une opératrice répondait aux clients ignorant le mode opératoire pour atteindre leurs correspondants. C'est ainsi que dans les Côtes du Nord un tel service existait à Lannion, Guingamp, Paimpol, St Brieuc, Lamballe, Loudéac, Rostrenen, Dinan et Matignon.

Les opératrices de ces services disposaient d'annuaires des Côtes du Nord tenus à jour manuellement ou de tourniquets remplis de bandelettes au nom des nouveaux abonnés ainsi que de l'ensemble des annuaires des départements français.

Mais cette exploitation présentait deux défauts majeurs. D'une part, le manque d'entraide rendait mauvais les délais de réponse. D'autre part, l'évolution de notre croissance rendait la mise à jour de la documentation de plus en plus malaisée.

Il fut alors décidé de centraliser ces positions d'assistance et Guingamp fut choisi pour être le siège d'un centre de renseignements départemental. La date de mise en service de l'automatique E 10 dans ce groupement fut également celui de la mise en route de ce nouveau service.

Du point de vue technique il n'y avait aucun problème car d'une part le matériel Crossbar et les visionneuses étaient déjà expérimentés ailleurs, et d'autre part le système E 10 permettait l'exploitation de ce centre grâce à une interface MIC - MF réalisée très facilement grâce à des cartes d'adaptation installées dans un bâti logique desservant également les autres services annexes.

Du point de vue exploitation les opératrices du centre manuel de Guingamp étaient parfaitement aptes à se recycler puisqu'elles assuraient déjà sous d'autre forme ce service.

Du point de vue humain la création de ce centre permettait de réaliser l'automatisation sans aucun licenciement de titulaires.

Examinons de plus près l'exploitation du Centre de Renseignements départemental de Guingamp.

Un abonné est invité par une inscription figurant sur son cadran à composer le 12 afin d'obtenir une hôtesse d'assistance. Tous les abonnés des Côtes du Nord qui opèrent ainsi sont acheminés vers une hôtesse de Guingamp disponible ou mis en attente grâce à une bande magnétique qui leur demande de patienter quelques instants.

Pour satisfaire la demande du client les hôtesses disposent individuellement de microfiches photographiques qui représentent chacune 128 pages d'annuaires téléphoniques. Ces microfiches sont actualisées tous les quinze jours pour les départements bretons et suivant un rythme variable pour les autres départements compte tenu du volume du trafic renseignement constaté.

Ces microfiches disposées dans un classeur sont extraites par l'hôtesse et placées sur un chariot de visionneuse afin d'en rendre la lecture aisée.

Grâce à un système de repérage du type « coordonnées cartésiennes » l'hôtesse fait apparaître devant elle sur écran lumineux la page concernée.

Si l'abonné demandé ne figure pas sur la microfiche et s'il réside dans les Côtes du Nord, l'hôtesse dispose d'une documentation sur bandelettes constituée grâce à l'envoi de fiches journalières des services commerciaux.

S'il ne réside pas dans les Côtes du Nord et si le demandeur est consentant son appel est transféré sur des positions spéciales qui moyennant le paiement d'une taxe proportionnelle à la distance interroge une hôtesse du centre de renseignements du département concerné.

Inversement des numéros d'appels à 6 chiffres du centre de Guingamp sont connus des opératrices extra-départementales et l'opération peut être réalisée aussi dans le cadre du trafic d'arrivée.

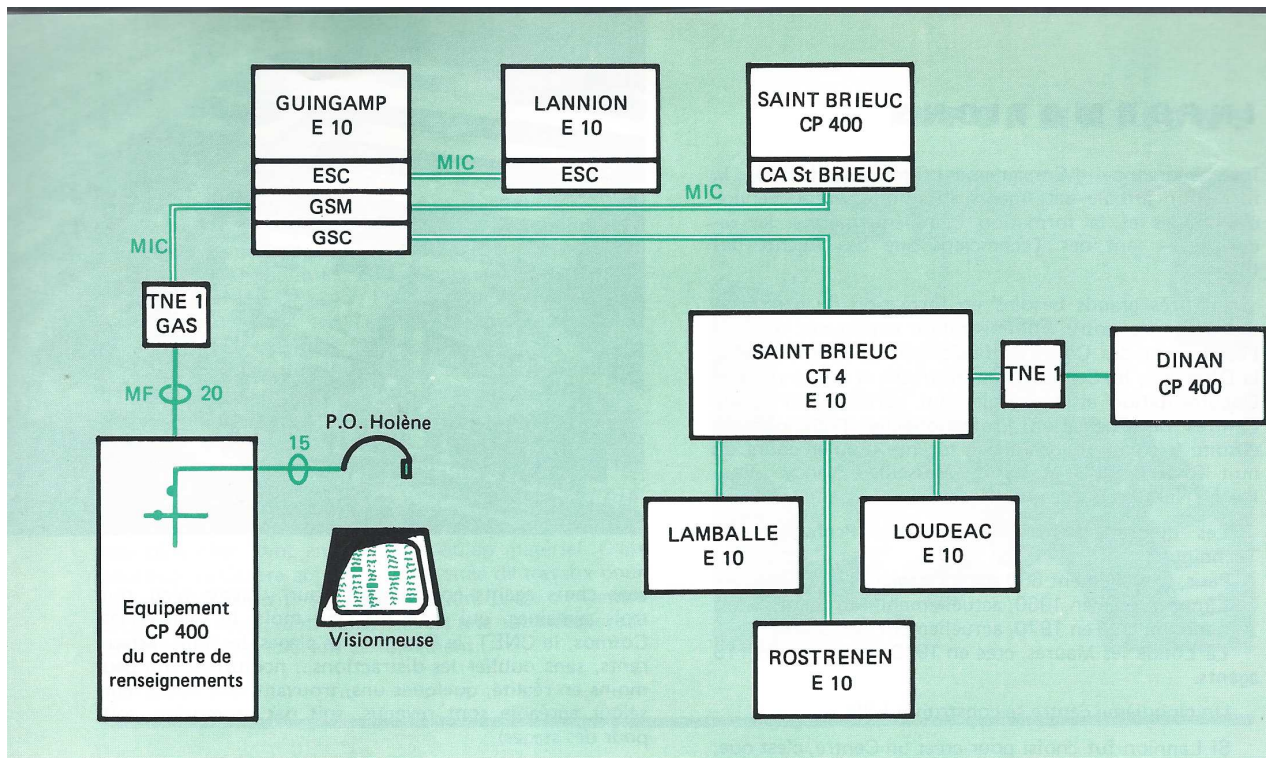
Il existe actuellement au centre de renseignements de Guingamp 2 positions normales et 4 positions permettant en plus l'appel des centres distants.

Une position de chef de salle tenue par un contrôleur divisionnaire permet de tenir les statistiques de trafic, le contrôle individuel des hôtesses et la réponse aux abonnés présentant des demandes particulièrement délicates.

Une activité annexe — mais très importante — de ce centre est la réponse au 13 et 14 en dehors des heures d'ouverture de ces services ainsi que la réception des alarmes éventuelles des centraux électroniques.

Le centre de renseignements départemental de Guingamp dessert les 40 000 abonnés des Côtes du Nord sur la base d'une moyenne d'environ 2 700 appels journaliers, 8 hôtesses à l'heure chargée permettant un délai de réponse correct à des demandes de renseignements nécessitant en moyenne 50 secondes d'occupation. En dehors de la période saisonnière où le trafic est qualitativement différent on constate que 80 % des demandes concernent les numéros d'établissements commerciaux ou industriels.





#### Acheminement des appels d'abonnés des Côtes du Nord vers le Centre de Renseignements de Guingamp

A la vérité le rôle du centre de renseignements départemental de Guingamp ne se borne pas à indiquer à un client le numéro de son correspondant et la manière de le composer au cadran encore que ce soit là l'essentiel de sa mission.

Pratiquement, compte tenu des qualités personnelles des opératrices et de leur formation, l'abonné compose le 12 en cas de difficulté d'écoulement de trafic interurbain, en cas de détresse également soit qu'il désire connaître le « numéro du docteur de service » ou celui « du plus proche garage ouvert en pleine nuit ». En période estivale il n'est pas rare que l'on demande à nos hôtesses l'heure de la marée...

Une documentation permet de répondre au mieux dans ces cas d'assistance qui ne sont règlementés actuellement par aucun texte officiel.

Mais il est permis de penser que cette activité d'assistance qui justifie l'épithète d'« hôtesse » donnée aux opératrices du 12 n'ira que s'amplifiant et que cette activité est un maillon non négligeable dans le service après vente qu'une grande entreprise comme la nôtre se doit de posséder.

## LE CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DES PTT DE LANNION

De la route Lannion Perros, on ne découvre pas le Centre, maintenant caché par les nouveaux locaux du groupement RCI du CNET. Il étale discrètement ses cinq bâtiments à un seul niveau au bout d'une rue sans nom que l'on découvre à un carrefour, en face d'une grande antenne parabolique.

Mais, cette rue sans nom est le prolongement d'une rue de Paris bien connue de tous les Ingénieurs, Inspecteurs et Techniciens des Télécommunications, la mémorable rue Barrault ! Le prolongement de la DSE ? Non, la Direction des Services d'Enseignement n'existe plus, bien que tout le monde continue d'en parler.

La DSE, la rue Barrault, l'enseignement technique aux PTT, une seule et même chose dans les mémoires des anciens élèves ; actuellement cela comprend l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, (à Paris, avec une antenne à Rennes), l'Institut National des Cadres Techniques (encore actuellement à Paris) et les Cours Professionnels Techniques.

Les Cours Professionnels Techniques dépendent du Service du Personnel de la Direction Générale des Télécommunications. Ils assurent la formation initiale des Techniciens et de la maîtrise des services des lignes, et, concurrentement avec les Centres Régionaux – ou

## INFORMATIONS

Interrégionaux — d'Enseignement Technique (CRET), la formation initiale des Agents d'Exploitation du Service des Lignes et la formation complémentaire — les recyclages — tant des Techniciens que des Agents des Lignes.

Les très grands besoins en formation du personnel technique de notre Administration expliquent d'abord l'éclatement des Cours Professionnels Techniques, dont la Direction, les Services Administratifs et les Services de Documentation et Pédagogie sont parisiens, en quatre Centres de Formation Professionnelle Technique, et ensuite la création ancienne — récente — ou en cours, de huit CRET : Paris et Lyon - Marseille - Nancy - Toulouse - Nantes - Bordeaux - Rouen.

Les quatre centres de Formation Professionnelle Technique :

Paris, actuellement 680 agents stagiaires

Limoges, créé en 1960, actuellement 440 agents

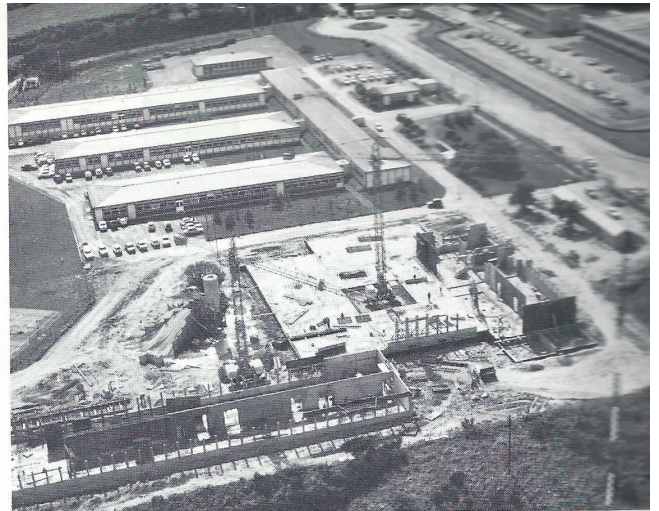
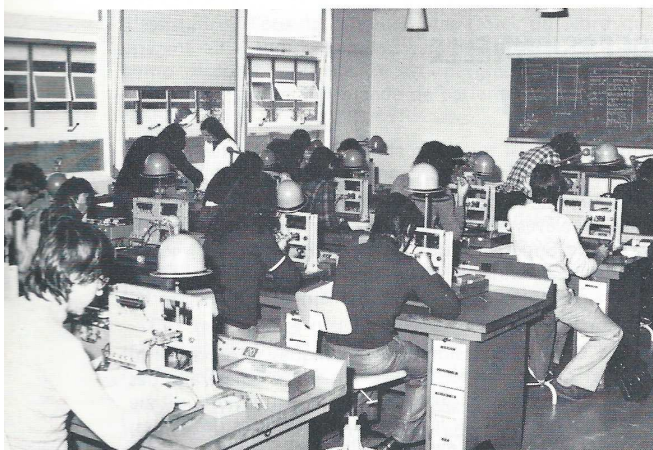
Lannion, créé en 1970, actuellement 300 agents

La Londe les Maures, créé en 1973, actuellement 115 agents.

Un cinquième centre se construit à Lille.

Si Lannion fut choisi pour créer un Centre, c'est que, bien qu'excentré dans la région Bretagne, il pouvait bénéficier de l'aide du CNET : hébergement des stagiaires, restaurant administratif, sans compter de nombreux services rendus (voitures, service bâtiments, etc...) et surtout, plus précieux encore l'aide en enseignement et en conseils techniques.

Le centre comprend, administratifs et enseignants, soixante cinq personnes chargées de la formation de trois cents stagiaires ; soit pour la ville, une entreprise de trois cent soixante salariés. La grande majorité du personnel, et, environ un tiers des stagiaires sont bretons ; les deux tiers viennent, par contre, de toute la France, quelques uns même d'Outre Mer. Depuis sa création, quelques quatre cents agents des lignes et quatorze cents Techniciens y furent formés ; neuf cents agents, surtout des Techniciens furent recyclés dans de nombreuses disciplines. C'est-à-dire que, dans tout le pays, deux mille



sept cents agents connaissent, pour y avoir vécu, qui trois semaines, qui trois ou cinq mois, le Centre, les Cosmos, le CNET, le Radome, les plages, les bons restaurants, sans oublier les distractions... nocturnes, (un peu moins en réalité, quelques uns, trouvant sans doute leur séjour agréable sont revenus, soit par promotion, soit pour des stages).

### Qu'enseigne-t-on à Lannion ?

Une part des actions de formation concerne les agents techniques de 1<sup>re</sup> classe, les Agents d'Exploitation du Service des Lignes et les Conducteurs de Chantier du Service des Lignes. Une petite équipe d'enseignants, compétents et dévoués, assure avec succès environ 10 cours par an, de 13 à 15 semaines.

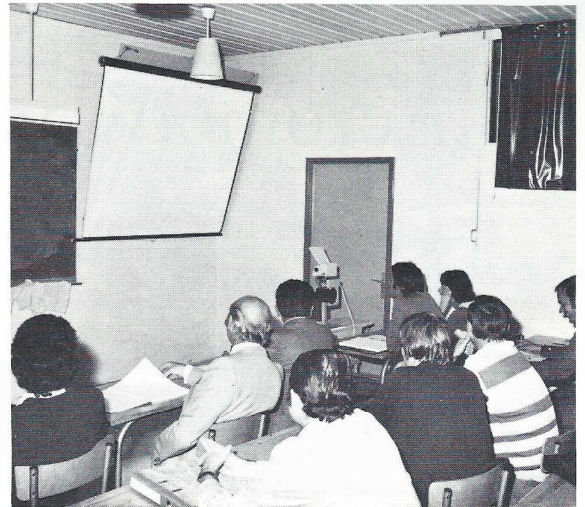
La plus grande action de formation est celle des Techniciens des Télécommunications stagiaires du recrutement externe. Quatre promotions de 80 agents chacune sortent du Centre chaque année, avec, comme premier acquis une formation générale technique contenant une petite partie Administration et Sécurité, mais surtout l'étude de l'électricité — électronique — logique, cela dans le but de permettre à ces jeunes agents de suivre l'évolution des techniques. Leur deuxième acquis consiste en leur métier même — plus humblement le début de leurs connaissances professionnelles — c'est-à-dire la commutation Crossbar : soit en matériel CP 400 Cupidon, soit en matériel Pentaconta.

Mais la manière de concevoir la formation a beaucoup évolué ces dernières années, et, dès 1972, le centre de Lannion a entamé des actions de recyclage pour les Techniciens des Installations des Télécommunications en place depuis... plus ou moins longtemps. Citons principalement des stages de 3 à 5 semaines sur des matériels Téléc, Télis, Cupidon, Angoulême. Pour les matériels d'énergie, de MIC, nous avons été longtemps ou sommes encore les seuls aux Cours Professionnels Techniques à en assurer la formation du personnel. De même, une équipe a commencé la formation des Techniciens des Installations des Télécommunications sur le système E 10, assurant ainsi, avec son aide, progressivement, la relève du CNET dans ce domaine. Avec le secret espoir d'être matériellement capable, d'ici un ou deux ans, de pouvoir conduire une formation complète, théorique et pratique.

## INFORMATIONS

Si la nature de l'enseignement a changé, a changé plus encore la manière d'enseigner. Aux Lignes, dès 1972, une méthode de formation très loin des méthodes scolaires, d'une pédagogie plus pratique et surtout plus « Adulte » a été adoptée, avec succès, aidée en cela par l'Association de Formation Professionnelle des Adultes. Actuellement, pour les Techniciens, progressivement, l'enseignement magistral traditionnel se voit remplacé par une formation dite intégrée, où la partie pratique, les travaux de laboratoires, sont intégrés à la partie théorique au gré des enseignants, pour lesquels cette méthode offre plus de responsabilités - et... exige plus de travail et de compétences. Mais, le succès montre que l'on peut à tous faire confiance.

Evidemment, une telle manière d'enseigner coûte un peu plus cher, tant en personnel qu'en matériel. C'est pourquoi le Centre actuel est environné de travaux pour son agrandissement, sa modernisation, pour un Centre social et un restaurant. Mais, cela est une autre étape, sur laquelle nous reviendrons certainement...



## STANDARDISATION DES INTERFACES DANS LES SYSTEMES D'INSTRUMENTATION

Le comité d'études des équipements de mesure de la Commission Electronique Internationale (CEI) a, en matière d'information des interfaces des appareils de mesure programmables, adopté un projet décisif de normalisation. Il sera ainsi possible d'incorporer des appareils de constructeurs différents dans les bancs de mesures automatiques, quelle que soit leur complexité et sans qu'il soit nécessaire d'étudier et de développer une interface pour chaque appareil. Il s'agit d'un système mis au point par HEWLETT PACKARD qui a servi de base à

l'élaboration de ce projet.

L'ensemble des liaisons (ligne de bus) qui relie en parallèle les différents instruments, suivant le code « ASCII », comprend 16 lignes utilisées pour la transmission de toutes les informations. Cette standardisation permettra à partir d'instruments de base, de constituer au moindre coût des systèmes évolutifs et d'une grande souplesse de conception et de programmation. L'expérimentation d'un tel système est actuellement développée au département FMI (groupement CPM).

## EVALUATIONS D'APPAREILS DE MESURES

Les PTT consacrent une part de plus en plus importante de leurs investissements aux instruments de mesure. Afin de leur fournir, lors du choix des appareils, des éléments techniques nécessaires d'appréciation de qualité et de fiabilité, le service de Maintenance et de Métrologie du département FMI (groupement CPM) effectue, suivant l'objectif de leur utilisation dans les télécommunications, des évaluations de matériels récents et disponibles sur le marché de la mesure. Ce service collabore dans ce domaine avec le CEA (participation au protocole CNET-CEA pour la fiabilité et la maintenance) et avec l'EXERA qui est une association d'utilisateurs. Les facteurs retenus pour établir ces évaluations sont aussi nombreux que possible : performances comparées

aux spécifications, fiabilité, maintenabilité, robustesse etc...

Les résultats des évaluations concernant les appareils dont la liste suit sont disponibles auprès de Mme Sallio (poste 2170). Cette liste correspondant au 1<sup>er</sup> semestre 1975 sera remise à jour périodiquement.

- compteur réciproque SCHLUMBERGER 2621
- analyseur sélectif HEWLETT PACKARD 3571 A
- horloge digitale DYNA MDA 002
- voltmètre numérique DANAMETER II
- microvoltmètre numérique TEKELEC TE 924
- multimètre numérique HEITHLEY 160 B
- multimètre numérique FLUKE type 8800 A.

# Aéromodélisme



Du côté de l'aérodrome de Lannion, les promeneurs du dimanche ont, depuis quelque temps, leur regard attiré par un groupe aux allures singulières, les uns accroupis, les autres semblant interroger le ciel, tout cela au milieu d'un bruit sinon agréable, tout au moins insolite. En s'approchant, ils pourraient constater que tout ce petit monde s'affaire autour de modèles réduits d'avion.

(Avion : engin plus lourd que l'air. L'expérience confirme que c'est effectivement beaucoup plus lourd).

A côté de chaque appareil, une boîte posée sur le sol : un émetteur de radiocommande. En effet, ces appareils, s'ils ressemblent à des jouets, n'en sont guère. Ils ont demandé des dizaines, voire des centaines d'heures de construction à leur propriétaire pour accéder enfin à la deuxième phase de leur existence, souvent la plus brève : le vol.

Les matériaux de base utilisés pour la construction de ces modèles sont le balsa, bois exotique très léger, sous forme de baguettes et de planchettes, le bois dur (peuplier, pin), le contreplaqué qui sont complétés maintenant par résine, fibre de verre, expansé... Il ne faut pas oublier les colles dont les variétés ne cessent d'augmenter, les peintures, la soie artificielle de plus en plus remplacée par les films plastiques de recouvrement... Les avions de début réalisés à partir de ces éléments ont généralement une envergure d'environ 1,50 m et un poids avoisinant 2kg (en état de vol). Ils sont propulsés par des moteurs à explosion d'une cylindrée de l'ordre de 3 cm<sup>3</sup>. De plus, à l'intérieur des modèles se trouve la partie réception de la radiocommande. En effet, les gouvernes (profondeur, direction, ailerons, gaz, train rentrant... selon la complexité du modèle) sont actionnées par des servomécanismes commandés depuis le sol par liaison radio. Leurs déplacements sont ainsi proportionnels aux ordres donnés par l'aéromodéliste.

(Radio : dispositif permettant à un avion de se « crasher » à un endroit différent de celui où il l'aurait fait s'il n'en avait pas été muni).

Après les modèles de début, de nombreuses voies sont possibles. Certains préfèrent construire de véritables maquettes dont le vol réaliste est saisissant. Les sujets fournis sont les avions anciens comme les biplans, les chasseurs de la seconde guerre. Une spécialisation tout aussi passionnante est la construction de « multis », modèles étudiés pour effectuer toutes les figures de la voltige classique et les autres... Le poids de ces engins dont l'envergure est d'environ 1,5 m peut atteindre 4 kg. Les moteurs employés dans ce cas ont une cylindrée de 10 cm<sup>3</sup> et une puissance frisant 2 cv pour les meilleurs. D'autres aéromodélistes choisissent les planeurs (envergure de 2 à 4 m) dont les possibilités sont très larges (aérofreins, volets de courbure, ballasts...). Les variétés de modèles sont infinies et chacun peut trouver celui qui correspond à ses goûts personnels.

Après avoir procédé à un rodage soigné du moteur, et après que la cellule ait subi toutes les vérifications préliminaires d'alignement, de centrage, de sens et d'ampli-



tude de débattement des gouvernes, l'engin est enfin prêt pour son premier vol. Le premier vol d'un modèle réduit est toujours une épreuve très éprouvante pour la tension nerveuse de son propriétaire, qu'il soit pilote débutant ou confirmé. Le pilote débutant aura tout intérêt, dans la mesure du possible, à se faire assister d'un pilote plus expérimenté, qui procèdera au décollage et à l'atterrissage et ne confiera à son maître les commandes de sa petite merveille qu'une fois une altitude « de sécurité » atteinte. A ce sujet, il importe de rappeler que le pilote qui confie son appareil à des mains expertes n'en garde pas moins l'entière responsabilité ; ceci signifie déjà que si l'appareil est endommagé à la suite d'un atterrissage brutal, ce sera lui qui effectuera les réparations, mais ceci signifie surtout qu'il est responsable des dégâts que peut causer son modèle. Un avion modèle réduit n'est pas un jouet : si un modèle de début pesant 1,5 kg à 2 kg possède généralement un vol lent et pardonne de nombreuses erreurs de pilotage, un modèle d'acrobatie de 3 à 4 kg muni d'un moteur de 10 cm<sup>3</sup> peut atteindre en piqué une vitesse de l'ordre de 200 km/h et devenir entre les mains d'un pilote insuffisamment expérimenté un engin dangereux, voire meurtrier. Un radiomodéliste est tenu de posséder une assurance, mais celle-ci ne saurait dispenser de respecter scrupuleusement un certain nombre de consignes de sécurité telles que : voler sur un terrain dégagé à l'écart des habitations, ne pas faire d'excentricités au-dessus de la tête des spectateurs, maintenir son avion et son équipement radio dans un état impeccable et ne jamais décoller sans s'être assuré du fonctionnement correct des gouvernes, enfin et surtout apprendre à piloter avec un appareil dans la limite de ses réflexes. Cependant, cette sécurité est aussi l'affaire des spectateurs, parfois bien intrépides...



Les premières heures de vol permettront au pilote novice d'acquérir le sens de l'orientation, de la position de son appareil par rapport au sol. Puis viendra l'entraînement au décollage, et surtout à l'atterrissage, à coup sûr l'une des manoeuvres les plus délicates de même qu'en aviation grandeur nature.

L'habileté venant, le pilote pourra alors commencer à s'exercer à quelques figures simples, selon les capacités de son appareil : looping, vol inversé, tonneaux, vrilles, etc... A ce stade-là, le virus de l'aéromodélisme aura sans doute fait croître sur son établi l'ébauche d'un nouveau modèle.

Les amateurs commencent à être suffisamment nombreux pour que la création d'un club lannionais puisse être envisagée prochainement. L'ensemble de ces activités est coordonné au niveau national par la Fédération Française d'Aéromodélisme. Hélas, son pouvoir sur les conditions météorologiques reste malgré tout limité...

G. PAYS et B. ROCHE



