

CENTRE NATIONAL D'ETUDES  
DES TELECOMMUNICATIONS

PARIS A

# MIRABEL

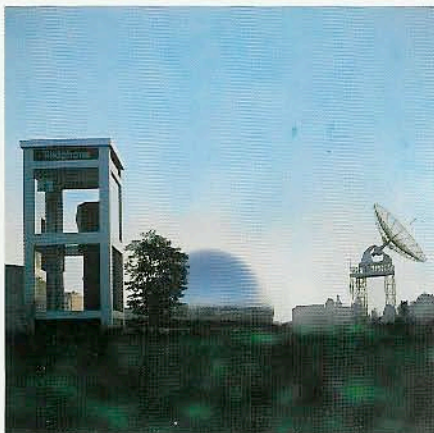
ESSAIS ET MESURES DE LIGNES



cnet



# MIRABEL



MIRABEL :  
Machine  
Interconnectant les  
Réclamations d'  
ABonnés et les  
Essais de  
Lignes.

La qualité de service offerte aux abonnés des TÉLÉCOM dépend, pour une large part, de la qualité du réseau local de distribution.

La réduction du nombre des signalisations et l'augmentation de la vitesse de relève des dérangements sont les deux principales actions à privilégier pour améliorer la qualité du réseau de distribution et les conditions de travail du personnel.

Le système MIRABEL répond à ce double objectif en offrant des outils pour la gestion et la mise à jour de la documentation sur les lignes d'abonnés ; ces outils sont associés à des moyens très précis de localisation et de caractérisation des défauts de lignes.

Implanté dans les Centres Principaux d'Exploitation des Télécommunications (CPE), le système MIRABEL permet, à partir d'un même poste de travail, d'effectuer l'ensemble des opérations d'exploitation et de maintenance du réseau local de distribution, c'est-à-dire :

- la gestion de la base de données "abonnés" ;
- les essais et mesures des lignes téléphoniques analogiques ou numériques dotées ou non d'équipements spéciaux de distribution et aussi des parties terminales des liaisons spécialisées et des lignes télex.

Il se compose de deux sous-systèmes :

- MIRABEL-TS qui comprend le fichier informatisé d'abonnés, gère les signalisations de dérangements et effectue des statistiques.
- MIRABEL-EM qui fournit à l'opérateur un diagnostic en clair, donnant la nature et la localisation précise du défaut.

# PARTIE CENTRALISÉE



Poste opérateur.

## ARCHITECTURE DU SYSTÈME

Le système, d'une capacité de 200 000 lignes, comprend une partie centralisée située au siège du CPE et des robots de mesures installés dans les répartiteurs des Unités de Raccordement d'Abonnés (URA).

La partie centralisée s'articule autour d'un réseau local d'entreprise, et comprend :

- pour MIRABEL-TS (Traitement de la Signalisation) un ordinateur doublé qui supporte le logiciel d'application et la base de données "abonnés",
- pour MIRABEL-EM (Essais et Mesures) un ordinateur qui assure l'interface avec les commutateurs, et le pilotage des robots de mesures,
- des concentrateurs de terminaux,
- des terminaux écran-clavier pour la mise en œuvre des fonctions de TS et EM.

De plus, ce réseau local offre un accès :

- à la base de données du réseau de distribution téléphonique (42C),
- aux systèmes MIRABEL distants via une passerelle raccordée sur TRANSPAC.

## MIRABEL-TS

MIRABEL-TS permet la gestion informatique des signalisations de dérangements (appels au service des dérangements). Ses principales fonctions sont :

- gérer l'accueil et l'enchaînement des transactions avec les opérateurs,
- gérer la base de données "abonnés" contenant pour chaque ligne d'abonné :
  - la description de la ligne,
  - le type de l'installation terminale,
  - l'historique des dérangements,

- passer commande des essais à MIRABEL-EM qui peuvent être de différents types :
  - à la demande, suite à une signalisation d'abonné,
  - automatiques, périodiques ou systématiques pour la maintenance préventive du réseau,
- traiter les résultats de mesures,
- aider la gestion du plan de charge des unités d'intervention sur le terrain, afin de fixer, si nécessaire, un rendez-vous avec l'abonné,
- répondre aux demandes des MIRABEL distants.

## L'UNITÉ DIRECTRICE DE MIRABEL-EM

La partie centrale de MIRABEL-EM appelée Unité Directrice (UD) lance l'essai d'une ligne sur demande de MIRABEL-TS.

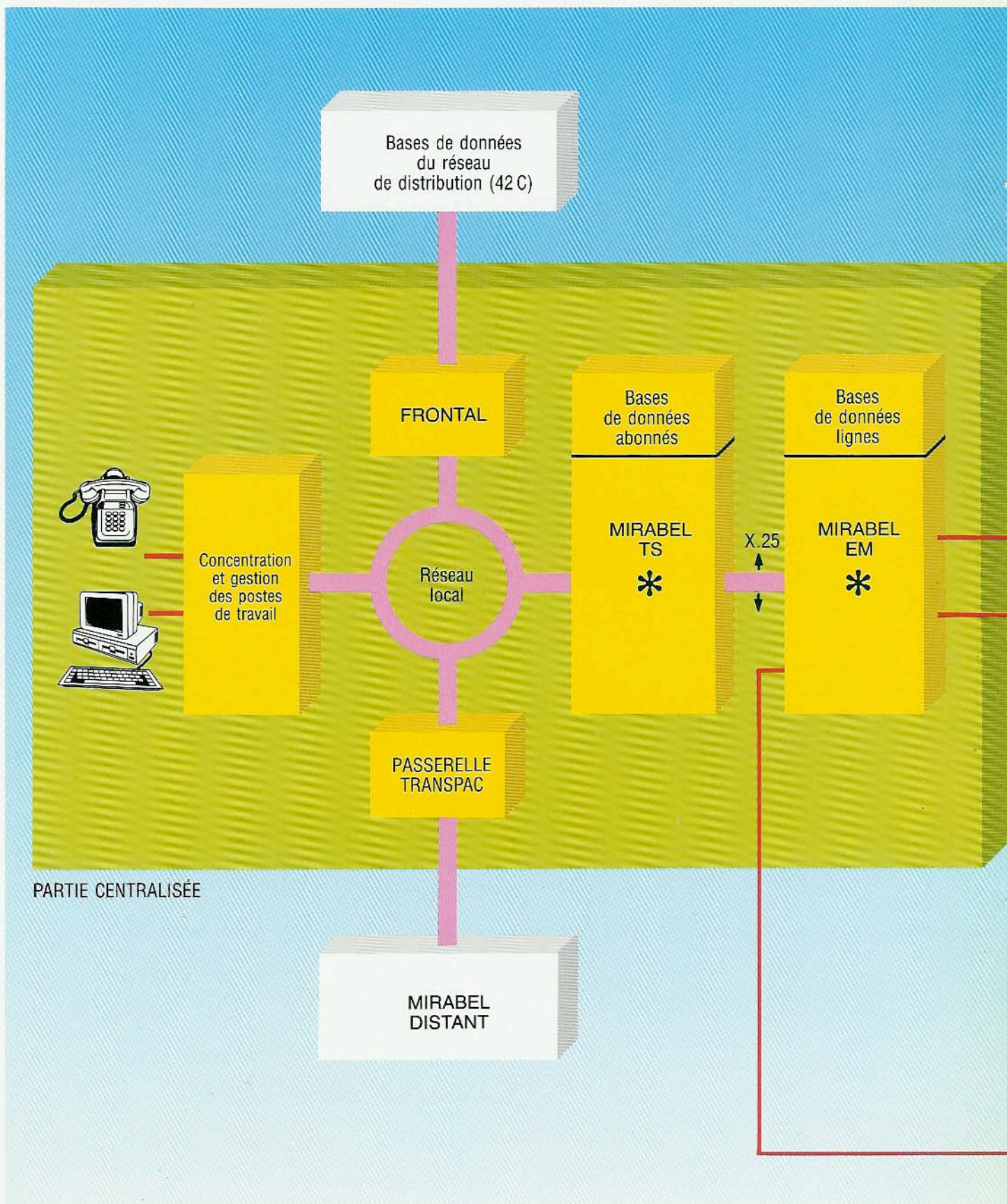
Pour cela, il lui faut établir la chaîne d'essai en demandant au commutateur, par une liaison de commande, le renvoi de la ligne à essayer vers le robot relié au bus d'essai de l'URA (bus REX).

Le robot, extérieur au commutateur, est ensuite télécommandé par l'UD via une liaison empruntant le réseau téléphonique commuté ou un réseau spécialisé. Une liaison phonique peut être établie, offrant aux opérateurs la possibilité de dialoguer, en cours d'essai, avec les abonnés.

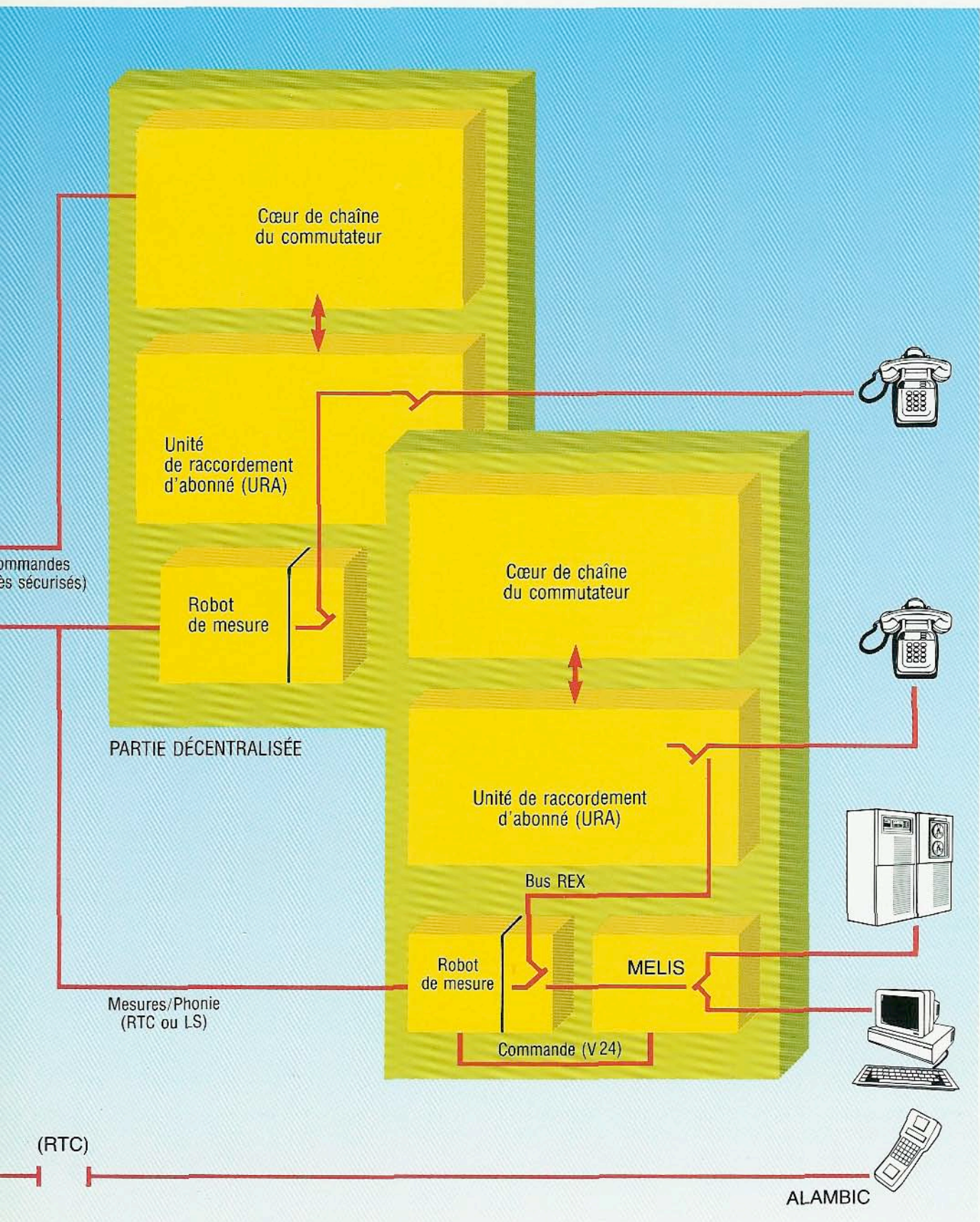
Tout essai débute par un essai du support métallique de la ligne et s'il y a défaut, un diagnostic de localisation est élaboré par le robot.

Des essais complémentaires d'installation (numérotation...) et de transmission (affaiblissement...) sont lancés, si nécessaire, avec le concours de l'abonné ou d'un agent.

# ARCHITECTURE DU SYSTÈME MIRABEL



\* Calculateur : gamme C900 ESD fabriqué sous licence SM 90 CNET  
Système d'exploitation : UNIX pour EM, PICK pour TS.



Cœur de chaîne du commutateur

Unité de raccordement d'abonné (URA)

Robot de mesure

PARTIE DÉCENTRALISÉE

Cœur de chaîne du commutateur

Unité de raccordement d'abonné (URA)

Robot de mesure

MELIS

Bus REX

Commande (V24)

Mesures/Phonie (RTC ou LS)

(RTC)

ALAMBIC

MELIS : Mesures et Essais des Liaisons Spécialisées.  
 ALAMBIC : Combiné d'essais portable.

# PARTIE DÉCENTRALISÉE

## LE ROBOT DE MESURES

Le robot de mesures (sous-ensemble du système MIRABEL-EM) est installé dans le répartiteur des URA.

Il effectue l'ensemble des essais et mesures relatif au réseau local de distribution (mesures des lignes d'abonnés téléphoniques analogiques ou numériques, des liaisons spécialisées deux ou quatre fils et des lignes télex). Des techniques de traitement numérique du signal très élaborées permettent de s'affranchir du type d'utilisation de la ligne, de l'installation terminale d'abonné et des perturbations électriques. Un des atouts supplémentaires de ces techniques est la grande précision de localisation (quelques mètres pour les défauts francs) réduisant de façon très sensible le déplacement des agents sur le terrain.

C'est le robot qui élabore le diagnostic de localisation en comparant les paramètres de la ligne (calculés à partir des résultats de mesures) avec des données stockées dans la partie centrale du système.

Ces données sont :

- Description du réseau (longueurs et types de câbles constituant les différents tronçons de la ligne) ;
- Description de l'installation terminale ;
- Les valeurs des différents paramètres électriques mesurés lorsque la ligne était saine (signature électrique).

En cours d'essais, le robot choisit la tête et le type de mesure les plus adaptés aux défauts rencontrés.

Le robot est constitué d'une unité de commande et de deux types de têtes de mesures :

- mesures en courant continu et alternatif (AC/DC),
- mesures par échométrie numérique.

Suivant les configurations, un robot traite de 1000 à 10 000 lignes.

## MÉLIS

Pour l'essai des liaisons spécialisées et des lignes télex, une matrice de connexion MÉLIS (Mesures et Essais des Liaisons Spécialisées), insérée en coupure sur ces lignes, renvoie celles-ci sur le robot de mesures pour en tester la partie terminale. Le système MÉLIS, d'une capacité de 1000 lignes est commandé directement par le robot.

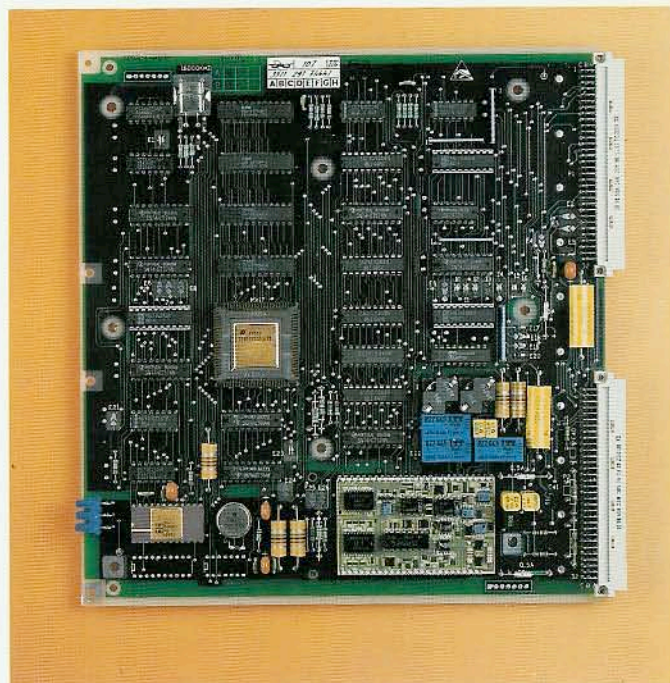
## TÊTE AC/DC

Le principe des mesures AC/DC est basé sur l'analyse de la réponse de la ligne à différents signaux électriques.

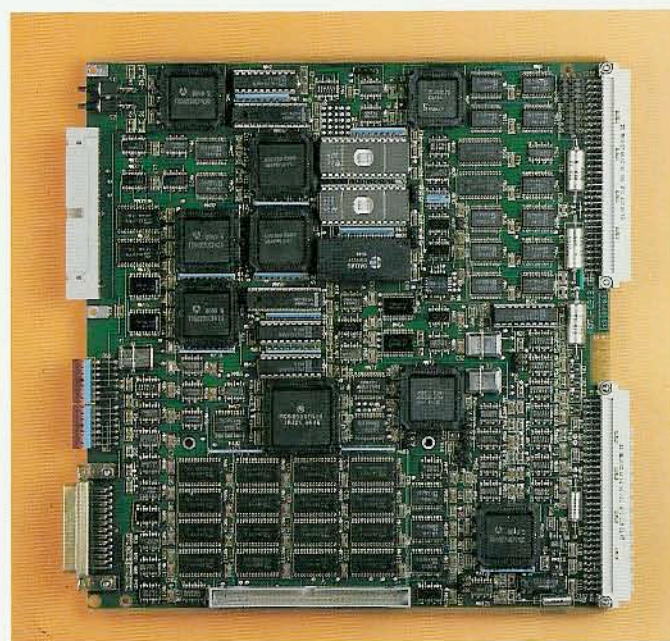
Après filtrage numérique et analyse spectrale, la tête détermine les paramètres électriques caractéristiques de la ligne.

Ces paramètres principaux sont :

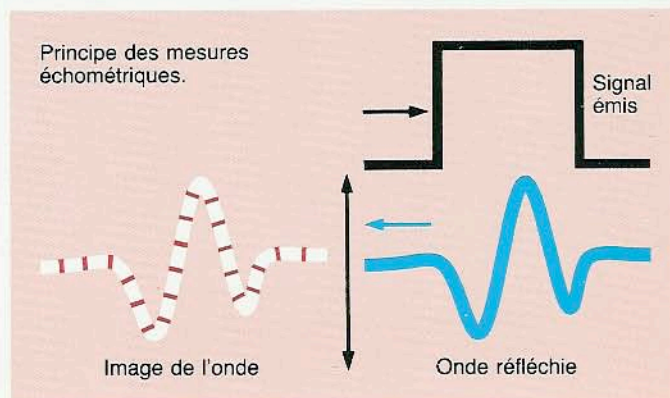
- résistances d'isolement,
- résistances de boucle,
- impédances complexes.



Unité de commande du robot



Carte échomètre numérique.



## TÊTE ÉCHOMÉTRIE NUMÉRIQUE

Les mesures échométriques utilisent les propriétés de propagation et de réflexion de signaux sur des supports métalliques.

Par itération (suivant la technique d'annulation d'écho), la tête synthétise une image de l'écho produit par l'émission d'un signal impulsionnel sur la ligne.

## ALAMBIC

Pour la mise en service des lignes d'abonnés et pour certains essais interactifs de localisation, l'agent de relève doit pouvoir télécommander, lui-même, les robots de mesures sans passer par un opérateur.

Le terminal extérieur appelé ALAMBIC, sorte de combiné d'essai amélioré, offre cette fonctionnalité. C'est l'Unité Directrice qui gère ces demandes d'essai et transmet les résultats de mesures à l'agent de terrain par des messages en synthèse vocale et sur des barrettes d'afficheurs.

## INTERFACE MIRABEL-TS ↔ MIRABEL-EM

L'utilisation d'une interface normalisée de transmission de données par paquets (X.25) rend les deux sous-systèmes indépendants. En particulier, le sous-système d'essais et mesures MIRABEL-EM peut être connecté facilement à tout autre système de gestion du réseau ou bien être piloté par plusieurs systèmes simultanément.

## STRUCTURE MULTIBUS REX

Lorsque plusieurs URA sont situées dans un même bâtiment, afin d'optimiser le coût d'investissement des robots par ligne et pour augmenter la disponibilité du système de mesures, une structure dite "MULTIBUS REX" est mise en place. Deux robots sont alors partagés grâce à une matrice de commutation entre six bus d'essais de lignes (bus REX).

## TÊTES DÉPORTÉES SIMPLIFIÉES

Lorsque les lignes téléphoniques sont reliées sur de petites unités de raccordement ou des concentrateurs, les essais peuvent être réalisés :

- soit par un robot simplifié,
- soit par un robot complet, implanté dans une grosse unité de raccordement ; la liaison avec la ligne d'abonné à essayer étant réalisée par une paire calibrée dite "de maintenance".

```
ENREGISTREMENT DES RESULTATS D'ESSAIS -
ND : 45294444 PR.DRG:9 UTILISATEUR : Mr DUPPON
NE : 003-03-001 CHEZ L'ABONNE RES.BCL : 680oh
SV-SUP : TTX SR3 CAPA : 150nF
I.MICRO : 38mA
P.TERRE :

BRANCHEMENT : 50 METRES EN 5/10
EN OBS DEPUIS LE : AVEC :
EQUIP-ALIMENTE TETE AM P RES.BC CAPA
PC/D0001/002 D/01 02 12 630 135
SRZ/085 T/234 06 3 275 50

INSTALL : 2 563 INSTALLE : 13-07-84 ENTRETIEN : PTI
CODE SIGNALISATION : PTPAP PAS DE TONALITE PAS D'APPEL

DIAG EN: TFA TERRE FIL "A" < 10 ohms EN DISTR 45 M AVANT LE PC
DIAG OP:
COM : DEFAUTS MULTIPLES
VOUS DEVEZ :

APC-(RV/delai) EU-(Es unit) VM-(Voir mes) ENCHAINEMENT:...
```

Exemple d'un diagnostic de mesure.

## ÉVOLUTION

A terme, un système expert sera intégré dans MIRABEL, offrant ainsi deux nouvelles fonctionnalités :

- aide à l'accueil des signalisations de dérangements,
- amélioration du diagnostic par auto-enrichissement des algorithmes de localisation.

## CONCLUSION

**Conçu pour l'amélioration de l'exploitation-maintenance du réseau local de distribution, le système MIRABEL offre aujourd'hui un outil puissant destiné à la relève des dérangements sur tous les types de lignes d'abonnés.**

**Il constitue ainsi l'un des éléments indispensables d'un système de gestion qui permettra demain, à partir de postes de travail banalisés, de gérer l'ensemble des fonctions commerciales et techniques du réseau téléphonique.**

# INTERVENANTS

## **DIRECTION GÉNÉRALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS :**

### **Direction de la Production (DPR)**

- Service Central de l'Exploitation technique et du Soutien (SCES)
- Organisme Central des Terminaux d'Abonnés et des Lignes (OCTAL)  
245, rue de la Galéra  
34035 Montpellier Cedex  
Tél. + 33 67 41 66 66

### **Service National d'Informatique des Télécommunications (SERNIT)**

380, rue M. Berthelot  
45403 Fleury-Les Aubrais  
Tél. + 33 38 84 80 00

### **Direction des Programmes et des Affaires Financières (DPAF)**

- Service de l'Informatique (SINF)  
33, avenue du Maine  
Tour Maine Montparnasse  
75755 Paris Cedex 15  
Tél. + 33 1 45 38 28 56

### **Direction des Affaires Industrielles et Internationales (DAII)**

- Service de l'Industrie (SI)  
7, bd Romain-Rolland  
92128 Montrouge  
Tél. + 33 1 45 64 22 22

### **Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET)**

**Centre Paris A (PAA)**  
38-40, avenue du Général Leclerc  
92131 Issy les Moulineaux  
Tél. + 33 1 45 29 44 44

Sur financement des TÉLÉCOM, les sociétés suivantes ont participé directement au développement du système MIRABEL.

### **ÉLECTRONIQUE SERGE DASSAULT (ESD)**

55, quai Marcel-Dassault  
92214 Saint Cloud  
Tél. + 33 1 46 02 50 00

### **TÉLÉCOMMUNICATIONS RADIOÉLECTRIQUES ET TÉLÉPHONIQUES (TRT)**

88, rue Brillat Savarin  
75640 Paris  
Tél. + 33 1 45 81 11 12

### **COMPAGNIE INTERNATIONALE DE SERVICE EN INFORMATIQUE (CISI)**

35, boulevard Brune  
75014 Paris  
Tél. + 33 1 45 45 80 00

### **S.A. HENRI DEPAEPE**

98, avenue de Stalingrad  
92700 Colombes  
Tél. + 33 1 47 81 71 22