

5/80

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE D'ALGER
ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRICITE

2 ex
T1

PROJET DE FIN D'ETUDES

(INGENIORAT EN ELECTRONIQUE)

ETUDE DES TROIS VERSIONS

DU SYSTEME PENTACONTA

(PRODUCTION NATIONALE)

TOME I



Sujet proposé par:

Mr Mohamed BAGHLI
ingénieur d'Etat chargé de
cours associé.

Etudié par MM:

BEKKA Rais El'hadi
MELIANI Hamza
MERZOUK Hocine

Promotion Février 1980



UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE D'ALGER
ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRICITE

PROJET DE FIN D'ETUDES

(INGENIORAT EN ELECTRONIQUE)

ETUDE DES TROIS VERSIONS

DU SYSTEME PENTACONTA

(PRODUCTION NATIONALE)

TOME I

Sujet proposé par :

Mr Mohamed BAGHLI
Ingénieur d'Etat chargé de
cours associé.

Etudié par MM :

BEKKA Rais El'hadi

MELIANI Hamza

MERZOUK Hocine

Promotion Février 1980



EMERCIEMENTS

* Nous adressons nos sincères remerciements à notre promoteur Monsieur BAGHLI Mohamed qui nous a proposé ce sujet de " Projet de Fin d'Etudes ", et qui n'a ménagé aucun effort pour nous guider dans notre travail et nous avoir organisé le stage au Complexe Téléphonique SONELEC de Tlemcen.

Nous remercions également Monsieur le Directeur Général du Complexe qui nous a procuré tous les moyens matériels nécessaires au bon déroulement du stage, ainsi que Messieurs BERRAHMA et YUCEF TOUMI Mahfoud, FERNANDEZ, ASENSIO, ASTRAL, COSME, LABAIG, MARCHAMALO, BOUTIBA & CUSCO.

Nos formulons aussi nos remerciements à Messieurs YOUYOU Hamdane, respectivement Directeur et sous Directeur de la Maintenance au Ministère des P.T.T., TAIBI, ABAD et le Chef de Centre d'El-Harrach.

Nos remerciements vont aussi à Monsieur SEKKAL et toute l'équipe de la repographie.

Nous ne nous manquerons pas de remercier MME BENMOSTEFA Zoulikha et Melle BELARBI Djamila qui ont contribué à la frappe de ces polycopés.

Que tous les professeurs qui ont contribué à notre formation trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

 E D I C A S S E S

- * A mon père
- * A ma mère
- * A mes frères & soeurs
- * A ma famille
- * A tous mes amis

BEKKA Raïs El Hadi

- * A la mémoire de la Soeur ainée
- * A mon père
- * A ma mère
- * A ma grand-mère
- * A mes frères et soeurs
- * A ma famille
- * A tous mes amis

MELIANI Hamza

- * A la mémoire de mon père
- * A ma mère
- * A mes frères & soeurs
- * A tous mes amis

MERZOUK Hocine

Nul n'ignore le développement rapide des télécommunications en général et de la commutation téléphonique en particulier. L'Algérie choisissant la voie difficile de l'industrialisation s'est vue aussi intéressée par cette technologie indispensable à son développement Socio-Economique. C'est ainsi qu'a été réalisé le Complexe Téléphonique SONELEC.

Mais cette réalisation n'est pas une fin en soi puisqu'elle exige, pour atteindre son objectif, une formation de cadres devant prendre conscience des problèmes concrets de notre " jeune " industrie.

Notre travail, qui a duré deux mois au sein du complexe téléphonique de Tlemcen, a été mené dans cette optique conformément à la Charte Nationale qui stipule :

" Par la multiplication et la diversification des productions industrielles installées dans le pays, la révolution industrielle constitue une vaste école de formation Scientifique et Technologique.

La formation que les Cadres reçoivent à l'Université leur est nécessaire, mais non suffisante pour l'accès à la maîtrise totale de la Science et de la Technologie.

Encore faut-il qu'ils utilisent leurs connaissances à la solution des problèmes concrets et vécus que posent l'implantation et le fonctionnement des industries dans les circonstances spécifiques au Pays ".

Charte Nationale

Chapitre III la Révolution Industrielle

Page 81

S O M M A I R E

<u>INTRODUCTION</u>	Page
CHAPITRE 1 -	2
I GENERALITES	2
I.1 Multiselecteur	2
I.2 Dédoublément de niveau	3
II STRUCTURE D'UN AUTOCOMMUTATEUR PENTACONTA	4
II.1 Répartiteur principal	4
II.2 Réseau de connexion	4
II.3 Organes de contrôle	5
CHAPITRE II - <u>STRUCTURE DES 3 VERSIONS DU SYSTEME PENTACONTA</u>	6
A - CENTRAL PC. 1000 B.....	
I. Réseau de connexion	6
II Unité de commande	14
B - CENTRAL PC - 32	25
I. Réseau de connexion	25
II Unité de commande	30
III Diagramme fonctionnel	33
C - CENTRAL PRIVE (P.A.B.X)	34
I. Description	34
II Réseau de connexion	35
III Unité de commande	40
IV Generateur de tonalité	43
CHAPITRE III - <u>SIGNALISATION</u>	45
I. Généralités	45
II Signalisation de ligne	46
II.1 Signalisation de ligne entre poste d'abonné-central...	46
II.2 Signalisation de ligne entre joncteurs	46
III Signalisation d'enregistreur	51
III.1 Signalisation multifrequences	51
III.2 Signalisation decimale type R6	57
CHAPITRE IV - <u>FONCTIONNEMENT</u>	58
Définition	58
A - CENTRAL PRIVE (P.A.B.X 600 T.)	60
I Préliminaires.....	60
I.1 Catégorie d'abonnés	60
I.2 Poste d'opératrice	61

	page
II Appel local	63
II.1 Préselection	63
II.2 Numérotation	65
II.3 Sélection	67
II.4 Diagramme de liaison	69
II.5 L'abonné appelé est occupé	69
II.6 Ligne privée	71
II.7 Abonnés partagés	73
II.8 Abonnés en parallèles	73
II.9 Lignes groupés	73
II.10 Abonnés privilégiés	74
II.11 Ligne de service	75
III - APPELS SORTANTS	76
A - Appel sortant simple	76
B - Double appel et transfert	78
C - Services optionnels	86
I. Contrôle de chiffres	86
II. Taxation	86
IV - APPEL ENTRANT	87
B - CENTRAL PC - 32	94
I. Préselection	94
I.1 - Préselection d'un appel local	94
II. Selection	97
II.1 Selection d'un appel local	97
II.2 Sélection d'un appel sortant	99
II.3 - Sélection d'un appel entrant	101
II.4 - Sélection d'un appel de transit	102
C - CENTRAL PC - 1000 B.....	103
I. Préselection	103
I.1 Cas des appels ; local et sortant	103
I.2 Cas des appels : entrant et transit	105
II. Sélection de groupe	106
III. Sélection de ligne	108
IV. Etape d'envoi des chiffres vers le central distant.....	109
Conclusion.	112

1

II INTRODUCTION

Les premiers commutateurs téléphoniques qui furent utilisés étaient manuels (commandés par des opératrices).

Le développement du service téléphonique et les divers problèmes liés à l'exploitation manuelle (temps de communication élevé, encombrement ...) ont nécessité l'automatisation de la communication téléphonique. Ainsi de longues années de travail ont mis à jour l'un des systèmes automatiques à savoir le Cross Bar (barres croisées) dont les principes ont été mis en évidence un peu avant la première guerre mondiale.

Il a pris son essor vers les années 1950 et son évolution a donné naissance au CP-400 et au Pentaconta.

Notre exposé a pour but d'examiner et d'étudier d'une façon sommaire les trois versions du système Pentaconta de fabrication nationale :

- AUTOCOMMUTATEUR PC - 1000 B.

C'est un autocommutateur de base de faible capacité, en conséquence il est utilisé dans les zones présentant un faible trafic. L'installation de ce genre d'autocommutateurs est exigé par les besoins de la téléphonie qui doublent de jour en jour dans les petites villes d'Algérie subissant de perpétuelles mutations sur le plan socio-économique.

Notons que l'autocommutateur qu'on se propose d'étudier permet au central qu'il équipe d'écouler les trafics urbain et de transit.

- AUTOCOMMUTATEUR PC - 32.

Les besoins de communication entre les grands centres urbains et les villages les moins importants ont augmenté, simultanément le développement industriel et commercial des zones rurales exigent l'automatisation du réseau téléphonique, afin que les zones rurales puissent disposer des facilités correspondantes.

Les critères utilisés dans les centres urbains ne peuvent être utilisés dans le cas des zones rurales. En conséquence, un concept des centres de commutation est adapté, ainsi qu'une nouvelle structure du réseau " réseau rural " en l'occurrence l'autocommutateur PC - 32 qui satisfait les conditions précitées.

- AUTOCOMMUTATEUR PRIVE (P.A.B.X) :

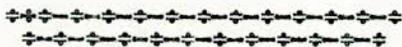
On appelle autocommutateur privé tout autocommutateur placé sur une emprise privée (Sociétés Nationales, Ministères, Hopitaux ...).

Les réseaux privés ne sont pas théoriquement indispensables car le réseau public permet de relier entre eux tous les postes d'abonnés et il suffirait donc de transformer en postes publics tous les postes privés.

La justification des installations de commutation privées est essentiellement d'ordre économique. En effet il est économiquement préférable d'établir la communication entre deux postes privés par un autocommutateur situé sur l'emprise privée plutôt que l'aller effectuer un aller et retour de, parfois, plusieurs kilomètres par un autocommutateur public.

Notre étude se portera sur l'un des types d'autocommutateurs privés fabriqués par la SONELEC à savoir le 600 T.

Signalons qu'en un temps aussi court, il serait vain de procéder à une étude détaillée de tous les circuits composant les trois versions du système Pentaconta. Nous nous sommes donc limités aux ensembles fondamentaux et à l'occasion de leur étude, nous nous sommes forcés de donner les principes de base utilisés par le système considéré. Néanmoins nous avons complété notre étude par le dimensionnement des trois centraux.



I - GENERALITES

Le système Pentaconta utilise pour mettre en relation les divers circuits qui interviennent dans l'établissement d'une communication des multisecteurs Crossbar. Il utilise également des relais électromagnétiques de différents types.

I.1 - MULTISELECTEUR

Le multiselecteur comprend :

- Des organes de connexion ou selecteurs au nombre maximum de 22, dont chacun correspond à une ligne entrante (représenté par le multiplage verticale)
- Des barres de selection ou barres horizontales qui désignent la ligne sortante (représenté par un multiplage horizontale) à connecter à la ligne entrante. Les barres horizontales ont deux positions de travail (haute et basse) et une position de repos.
- Des relais électromagnétiques.
- Des reglettes ou des connecteurs qui permettent de le raccorder au reste de l'installation.

I.1.1. - SELECTEUR

I.1.1.1. - CONSTITUTION

Le selecteur est une sorte de relais à 14 ou 28 empilages dont chacun d'eux est formé de 8 à 10 contacts mobiles de travail, ces contacts sont constitué par des lames superposées et accouplées à un guide isolant qui permet de les manoeuvrer, a chaque lame est associée une barre verticale métallique.

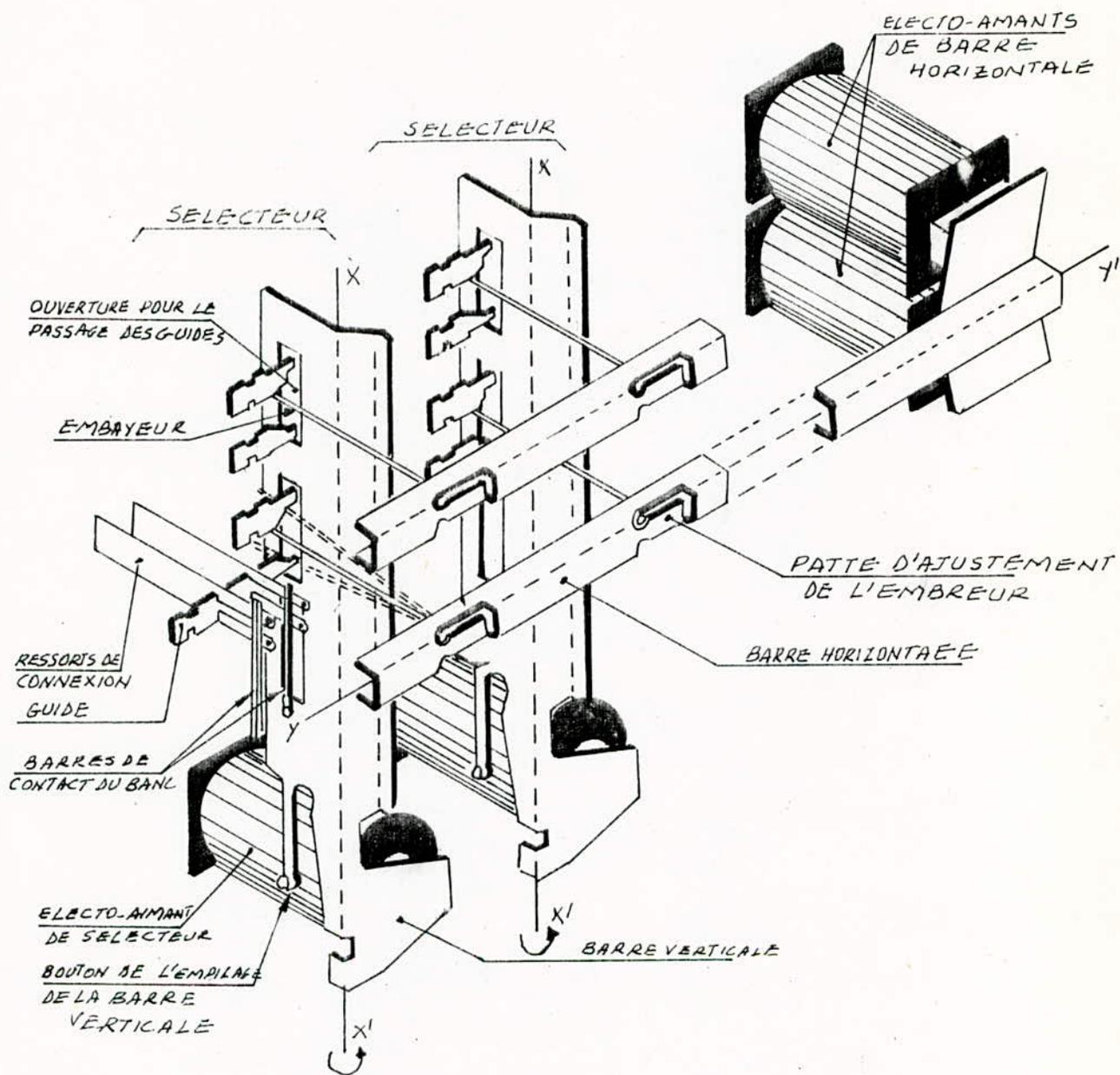
I.1.1.2. - FONCTIONNEMENT

La figure I.1.1.2 montre le principe de fonctionnement d'un multiselecteur. Une barre horizontale actionnée par 2 électro-aimants, comporte autant d'aiguilles appelées " embrayeurs " que de selecteurs. Pour manoeuvrer un empilage déterminé on interpose, entre le guide isolant et la barre verticale, un embrayeur :

Par action de l'un des électro-aimants de la barre horizontale (BH), celle ci subit une rotation vers le haut (action de l'électro-aiment supérieur) ou vers le bas (action de l'électro-aiment inférieur).

La BH entraîne l'embrayeur en position haute (BH position basse) ou en position basse (BH en position haute).

L'action de la barre verticale entraîne le guide mobile par l'intermédiaire de l'embrayeur (déjà en position haute ou basse), celui-ci reste coincé même si la barre horizontale revient à sa position de repos. Il n'est libéré que lorsque la barre verticale revienne à sa position de repos.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN MULTISELECTEUR

Fig I.1.1.2

I.2. - DEDOUBLEMENT DE NIVEAUX

Dans le but d'exploiter le selecteur d'une façon judicieuse on utilise le dédoublement qui nous permet d'augmenter sa capacité de sorties. Les entrées ne sont pas reliées aux bancs de contacts, mais aux lames correspondant au niveaux des barres de dédoublement.

I.2.1. - DEDOUBLEMENT D'UNE BARRE barre

On affecte la dernière/horizontale au dédoublement. A chaque niveau du selecteur sont raccordées 2 lignes sortantes (4 fils chacune). Pour raccorder une ligne sortante à une ligne entrante (à 4 fils), on met en place la barre de selection, puis la barre de dédoublement :

soit en position haute si la ligne sortante est connectée aux 4 lames gauches, soit en position basse si elle est connectée aux 4 lames de droite. (voir schema I.2.1.)

I.2.2. - DEDOUBLEMENT D'UNE BARRE ET DEMIE

Le dédoublement d'une barre et demie est utilisé dans le système PC. 32. On affecte les 2 niveaux de la 7eme barre horizontale (dernière) et le niveau bas de la 6eme barre au dédoublement. A chaque niveau du selecteur sont raccordées 3 lignes sortantes (2 lignes à 3 fils et une ligne à 4 Fils). Pour raccorder une ligne sortante à une ligne entrante on met en place la barre de selection puis :

- La 6eme barre en position haute si la ligne sortante est connectée aux 3 lames de gauche.

- La 7eme barre, soit en position basse si la ligne sortante est connectée aux 3 lames du milieu, soit en position haute si la ligne est connectée aux 4 lames de droite.

I.2.3. - CAPACITE OBTENUE PAR LE DEDOUBLEMENT

I.2.3.1. - DEDOUBLEMENT D'UNE BARRE

- a) P.A.B.X. & PC - 1000

Dans ce cas le multiselecteur comporte 14 barres horizontales. Le nombre total de lignes sortantes obtenues est :

- $13 \times 2 \times 2 = 52$ Lignes

- b) PC - 32

Dans ce cas le multiselecteur est à 7 barres horizontales. Le nombre total de lignes sortantes obtenues est :

- $6 \times 2 \times 2 = 24$ Lignes

I.2.3.2. - DEDOUBLEMENT D'UNE BARRE ET DEMIE

Le multiselecteur est à 7 barres horizontales. Le nombre total de lignes sortantes obtenues est : $5 \times 2 \times 3 + 2 = 32$ Lignes.

Les niveaux additionnels correspondent à la position basse de la 6eme barre horizontale utilisé comme barre de selection.

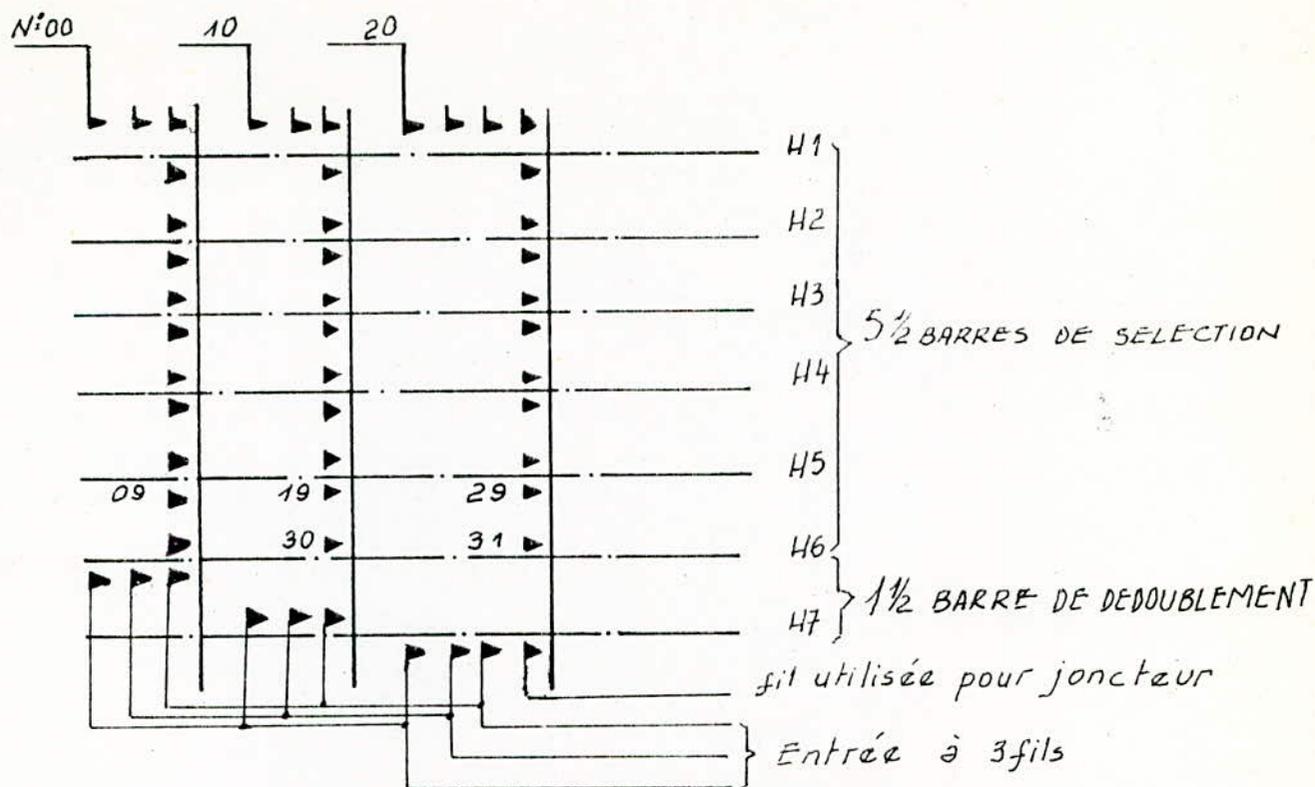


Fig I.2.1 DEDOUBLEMENT D'UNE BARRE ET DEMIE

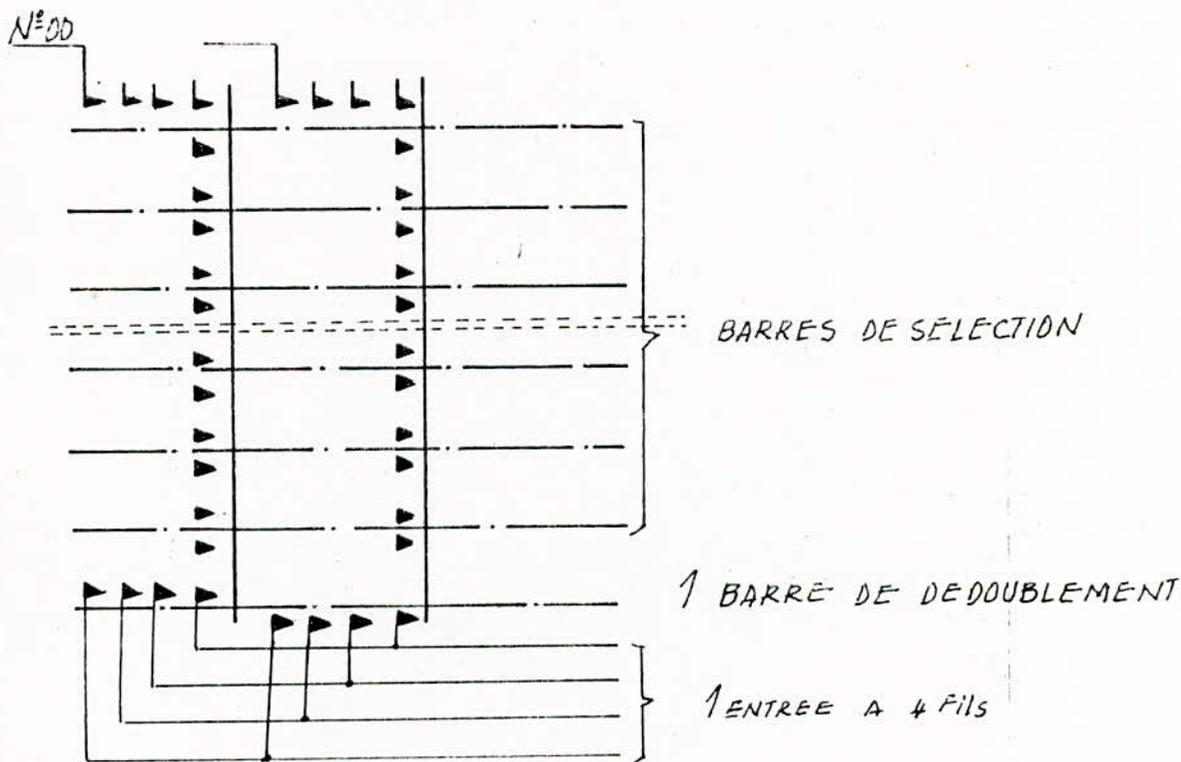


Fig I.2.2 DEDOUBLEMENT D'UNE BARRE

II - STRUCTURE D'UN AUTO - COMMUTATEUR PENTACONTA

Le central Pentaconta est constitué essentiellement de 3 groupes d'éléments ayant chacun une fonction appropriée.

- Répartiteur principal
- Réseau de connexion
- Les organes de contrôle.

II.1. - REPARTITEUR PRINCIPAL

Le réseau extérieur des cables d'abonné et jonteurs est introduit généralement, dans le central, par une galerie de cable.

Au dessus de cette galerie, se trouve des rainures longitudinales ayant pour mission de permettre le pas des cables à connecter dans le répartiteur.

Le répartiteur est constitué par un filet métallique qui permet le placement des divers types de reglettes.

Sur la tête verticale du répartiteur sont montés des organes qui protègent les lignes contre les surintensités et les surtentions (fusibles).

Les lignes extérieures, à leur arrivée, sont regroupées par zone géographique ; elles sont disposées sur le répartiteur par ordre numérique.

II.2. - RESEAU DE CONNEXION

C'est un ensemble d'organes qui établissent physiquement la connexion entre les lignes d'abonnés en communication. Ces organes sont pris pendant toute la durée de la communication.

Au réseau de connexion sont raccordés les lignes d'abonnés locaux.

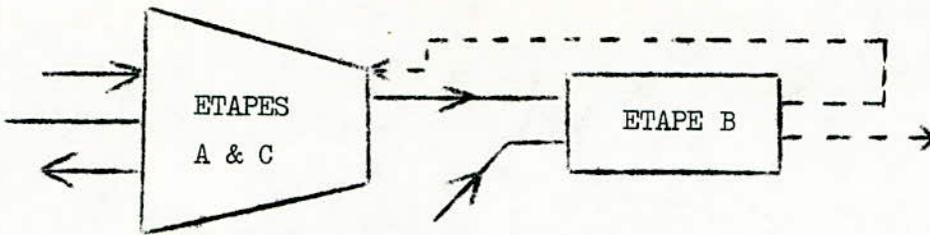
Comme pour tout système Téléphonique, le système Pentaconta ne permet pas d'avoir autant de chemins de conversation que de lignes d'abonnés. Donc on a recours à la concentration du trafic à l'entrée du central qui se compense par une expansion à la sortie ; étant donné que l'équipement de chaque abonné doit être présent au deux bouts (entrée et sortie).

Ainsi dans un central, le trafic subit trois opérations successives qui nous permettent un meilleur profit des éléments et une augmentation de rendement.

Etape A : Concentration des appels entrants à cause de son trafic considéré faible.

Etape B : Distribution des appels aux éléments de cette étape où le trafic par une entrée est presque le même que le trafic à chaque sortie il n'y a donc ni concentration ni expansion.

Etape C : Expansion des appels vers les abonnés demandés, le trafic par une sortie de cette étape est plus faible que celui de chaque entrée.



Le réseau de connexion est essentiellement composé d'éléments de sélection et de ponts d'alimentations.

II.3. - ORGANES DE CONTROLE.

Le système Pentaconta est un système à contrôle centralisé c'est à dire à contrôle indirect, ainsi l'unité de contrôle se trouve complètement séparée du réseau de connexion.

L'unité de contrôle est l'ensemble des organes permettant de commander et d'assurer la mise en place de tous les éléments du réseau de connexion assurant l'établissement d'une communication.

Les fonctions de l'unité de contrôle sont :

- Réception des informations du central local ou distant.
- Emmagasinement des informations reçues traduction des informations (détermination des informations nécessaires à l'acheminement de l'appel).
- Mise en place du réseau de sélection.

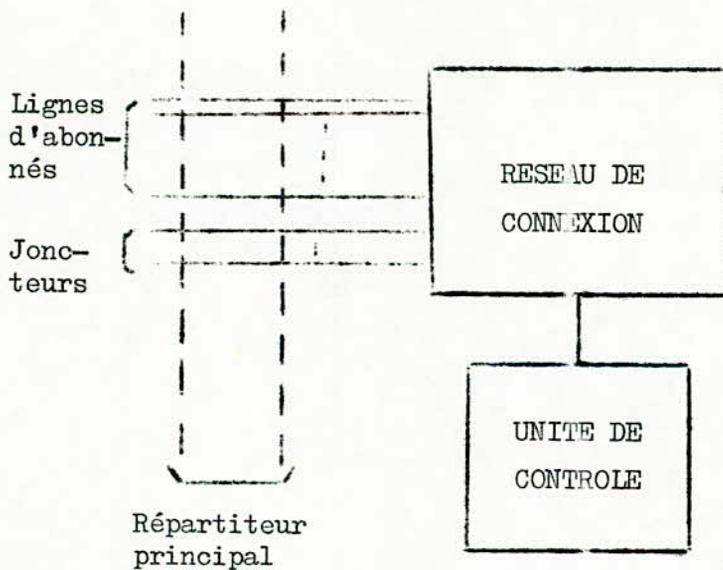


DIAGRAMME D'UN CENTRAL PENTACONTA

6
- C H A P I T R E II -

STRUCTURE DES TROIS VERSIONS DU SYSTEME PENTACONTA

A - CENTRAL PC - 1000 B.

Cette partie portera sur l'étude descriptive de deux parties essentielles du central PC-1000 B à savoir

- Réseau de connexion.
- Unité de commande.

I - RESEAU DE CONNEXION

Le réseau de connexion est essentiellement composé d'éléments de sélection et de ponts d'alimentation.

I.1 - ELEMENT DE SELECTION :

Un élément de sélection est, généralement, constitué de deux étages primaire et secondaire (néanmoins il y a des éléments de sélection à 1 étage).

Chaque étage est composé de sections (cadres de multiselecteurs) .

- Les entrées sont raccordées aux banc de contact des sélecteurs des sections primaires correspondant à l'étage primaire.
- Les sorties sont raccordées aux niveaux des sélecteurs des sections secondaires correspondant à l'étage secondaire.

Les deux étages sont reliés entre eux par des mailles raccordées, d'une part aux niveaux des sections primaires, et d'autre part, au verticales des sections secondaires. Le maillage est fait de telle sorte que chaque section primaire peut avoir accès à n'importe quelle section secondaire.

- Système à mailles parfait:

Un système à mailles est dit parfait, si chaque section primaire a accès par une maille, à chacune des sections secondaires.

- Système à mailles imparfait:

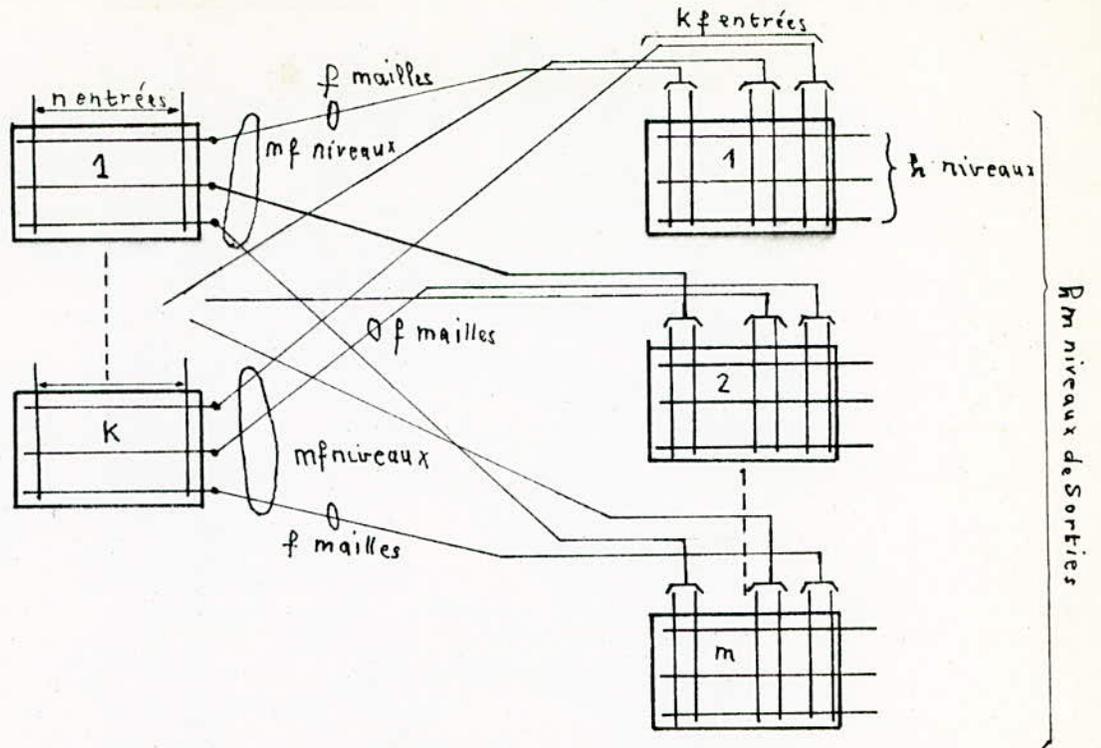
Un système à mailles est dit imparfait, dans le cas où chaque section primaire a accès, par plusieurs mailles ($f > 1$), à chacune des sections secondaires.

La figure (II 1 a) donne une illustration de l'organisation de l'élément de sélection à 2 étages constitué de:

- K sections primaires ayant chacune m niveaux.
- m (nombre entier) sections secondaires ayant chacune h niveaux.
- Le nombre d'entrées de chaque section secondaire étant k (nombre entier)
- Le nombre total de mailles du système est $K m F$.
- Le nombre total des niveaux de sorties de l'élément est $m h$ (nombre entier)

Inconvénients de l'élément de sélection

2 inconvénients importants de l'élément de sélection qui ont trouvé des solutions dans le système Pentaconta méritent d'être cités.:



Organisation generale d'un element de selection
fig II.1-a

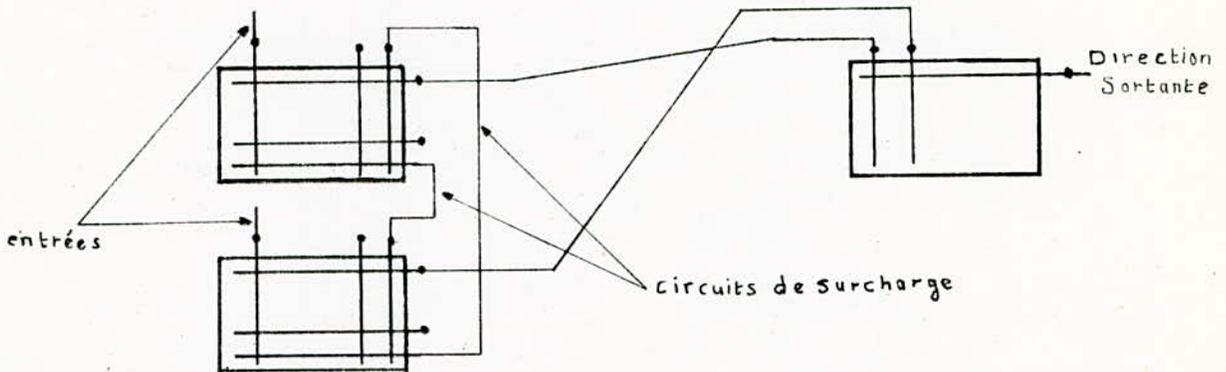
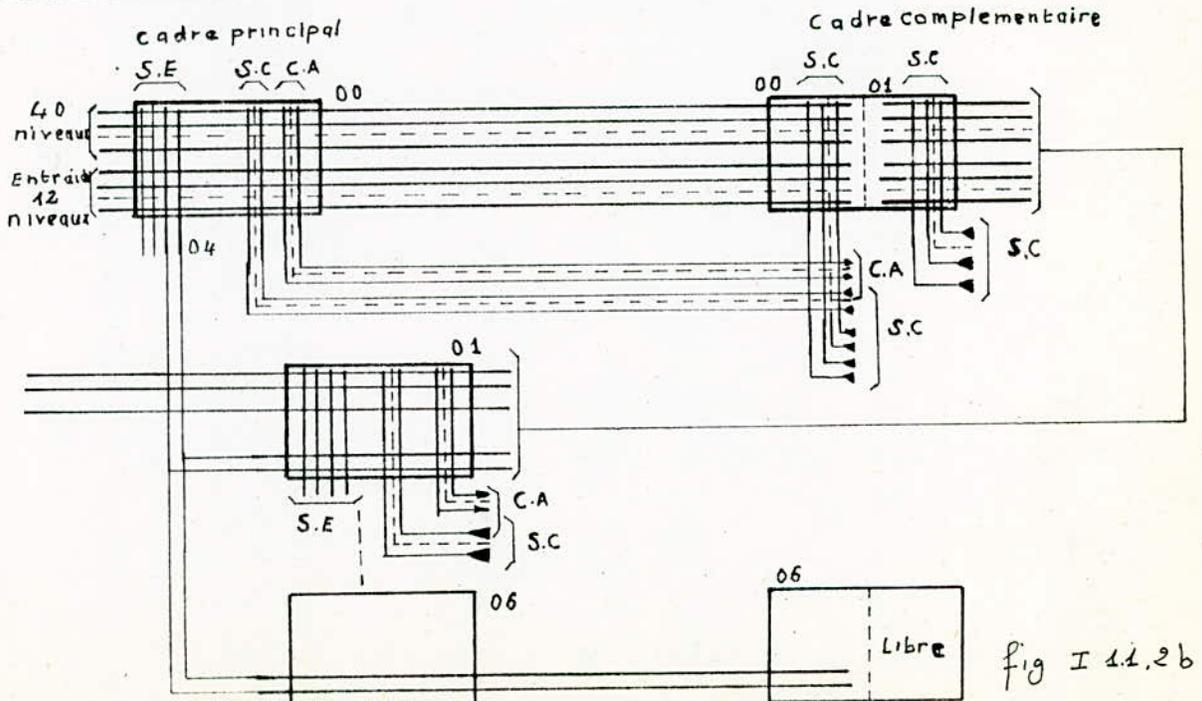


fig II.1.b Reseau d'entraide



Sections Primaires d'1 E.S.L. (PC 1000B)

fig I 11.2b

- Problème de de blocage interne
- Problème de la selection

a) Blocage interne

le blocage interne se manifeste dans le cas suivant:

- Si l'on désire relier l'entrée d'une section primaire à 1 sortie libre d'une section secondaire bien déterminée mais les situations des sections précitées sont les suivantes
 - Les mailles reliant ces deux sections sont toutes occupées.
 - L'appel manifesté à cette section primaire ne peut aboutir à la sortie libre de la section secondaire; bien qu'il existe d'autres mailles libres aboutissant à cette section secondaire mais en provenance d'autres sections primaires.
- On dira qu'il y a un blocage interne. Pour pallier à ce problème on utilise dans le système Pentaconta un réseau d'entraide (ou surcharge).

Ce réseau consiste à relier, à l'aide des mailles d'entraide, les sections primaires entre elles. Ainsi, une section primaire n'ayant pas de mailles libres avec une section secondaire désirée, pourra atteindre celle-ci à travers les mailles libres d'une autre section primaire. (voir fig. II 1 a).

Notons que les éléments de sélection sont conçus de telle sorte que, seulement un pourcentage très petits d'appels doit recourir au mécanisme d'entraide,

On réserve quelques niveaux de chaque section primaire pour les mailles d'entraide, qui se raccordent aux sélecteurs des autres sections primaires.

b) Sélection progressive

Dans certains systèmes téléphoniques (Exp: système Strowger) la sélection est progressive:

une
c - a - d qu'on choisit une sortie libre d'un organe sans vérifier auparavant si l'organe suivant qu'on veut atteindre a des sorties libres par conséquent l'appel peut être arrêté dans une certaine étape de selection.

Pour résoudre ce problème le système pentaconta utilise la sélection conjuguée.

c) Sélection conjuguée

Ce mécanisme consiste, pour une sélection donnée, à prendre un organe désiré d'un certain étage, une fois vérifié qu'il a accès à un autre organe libre dont on aura besoin immédiatement.

La sélection conjuguée devient importante lorsqu'il s'agit de sélectionner des groupes de circuits c - a - d aux étapes de distribution d'un central.

Il y a deux types d'éléments de sélection dont les rôles sont différents:

- Élément de sélection de ligne (E.S.L)
- Élément de sélection de groupe (E.S.G)

I.1.1 ELEMENT DE SELECTION DE LIGNE (E.S.L) DU SYSTEME PENTACONTA 1000 B

I.1.1-1 Fonction:

C'est à cet élément que sont raccordées les lignes d'abonnés.

Le trafic qu'il écoule est bidirectionnel (trafic de départ et d'arrivée). Il réalise la "pres election", dans le cas des appels produits par les abonnés, qui facilite la connexion vers l'unité de contrôle.

Il réalise aussi la "sélection" lorsque les appels arrivent aux abonnés qui lui sont raccordés.

I.1.1-2 Constitution

L'élément de sélection de ligne du système Pentaconta 1000 B est constitué de deux étages suivants: (voir fig I.1.1.2)

2-a Etage secondaire

Il est formé de sections terminales (S.T) dont le nombre maximum est 20 (ce chiffre dépend surtout du nombre d'abonnés à raccorder).

Les lignes d'abonnés sont raccordées sur les sorties (ou niveau) des sections terminales . Le nombre total maximum de niveaux de sorties est 1040 dont 1000 sont utilisés pour les abonnés avec numérotage et 40 autres sorties pour les lignes standards, les services spéciaux hors numérotation.

2-a 1 Section terminale:

La section terminale est constituée par un cadre multisélecteur Pentaconta à 52 niveaux de sorties d'où son nom de cadre de cinquantaine.

Le cadre multisélecteur est équipé par 8 sélecteurs terminaux (cadre de petite largeur), 10, 12, 14 ou 16 sélecteurs terminaux (cadre de grande largeur). Le nombre de ces sélecteurs dépend de l'intensité du trafic bidirectionnel produit ou reçu par les abonnés.

Ces cadres reçoivent également les relais d'appel et de coupure et le répartiteur de catégorie des cinquante deux lignes d'abonnés desservies par les sélecteurs terminaux.

2-b Etage primaire

L'étage primaire est constitué de sections primaires dont chacune d'elles reçoit sur ces niveaux un ensemble de 2 sélecteurs terminaux de chaque section secondaire (1 niveau par sélecteur terminal).

De cette distribution on déduit que le nombre de sections primaires est la moitié du nombre de sélecteurs terminaux d'une section secondaire.

2 - b-1 Section primaire

Une section primaire reçoit, à équipement complet, vingt ensembles (au maximum) de 2 sélecteurs terminaux (1 ensemble par section secondaire). Elle a 52 niveaux. Ainsi une section primaire peut desservir l'une quelconque des 1040 lignes de l'E.S.L .

Les sections primaires sont équipées de vingt deux sélecteurs chacune. Pour réaliser l'équipement des sections primaires des E.S.L à 16 sélecteurs terminaux et on est conduit à utiliser 2 cadres principal et complémentaire (voir fig I.1.1.2 b).

Le cadre complémentaire est à 22 sélecteurs de cinquantaine.

Le multiplage horizontal du cadre complémentaire est interrompu en son milieu. Les 11 premiers sélecteurs de cinquantaine sont utilisés pour renforcer l'équipement d'une section primaire et les 11 autres affectés à la section primaire suivante :

La distribution normale des 33 sélecteurs d'une section primaire est:

Cadre principal:

- 2 sélecteurs d'entraide (S.E).
- 4 sélecteurs d'entraide transformables en sélecteurs de cinquantaine (S.C).
- 2 sélecteurs de cinquantaine (S.C)
- 6 sélecteurs de cinquantaine transformables en chercheurs d'appel.
- 8 Chercheurs d'appel (C.A).
- Cadre complémentaire
- 11 sélecteurs de cinquantaine (S.C).

REMARQUE

Les chercheurs d'appel écoulent le trafic de départ.

Les sélecteurs de cinquantaine écoulent le trafic d'arrivée.

Les sélecteurs d'entraide écoulent les parts du trafic de départ et d'arrivée aiguillées sur le faisceau d'entraide lorsque se manifeste le phénomène de blocage interne.

I 1.1.3 CONNEXIONS INTERNES ET RESEAU D'ENTRAIDE.

Les étages primaire et secondaire sont connectés entre eux. Ainsi chaque section primaire est liée directement par 2 mailles à chaque section secondaire.

Les 20 sections terminales de l'étage secondaire s'occupent donc de 40 niveaux de chaque section primaire les 12 niveaux restant seront réservés au réseau de surcharge.

Le nombre de niveaux d'entraide était supérieur au nombre de sélecteurs d'entraide (voir distribution des sélecteurs dans une section primaire), ceux-ci se trouvent donc multipliés à plusieurs niveaux des différentes sections primaires.

La répartition des S.E est faite de telle sorte que chacun d'eux atteigne des niveaux des différentes sections primaires (voir fig. I.112).

I.1.1.4 REMARQUE

Chaque élément de sélection de ligne Pentaconta dispose de 2 marqueurs dont la description sera faite plus loin (voir unité de contrôle).

I.1.1.5 LES LIGNES D'ABONNES:

L'équipement individuel d'une ligne d'abonné est composée de:

- 2 relais L b et L a dit respectivement de "ligne" et de "occupation"

Il caractérisent l'état de la ligne.

Lorsque la ligne est libre, ces deux relais sont en position de repos

Lorsqu'un abonné décroche le relais L b vient au travail sur la boucle de la ligne.

- Un compteur d'abonné qui reçoit les impulsions de comptage de la part d'un Générateur d'impulsions.

5 - a) Principe de marquage des niveaux des lignes d'abonnés!

Toute ligne d'abonné raccordée à un niveau quelconque de n'importe quelle section secondaire (S.T) d'un E.S.L peut, par le marquage qui en est fait au moyen d'un marqueur, être affectée à un numéro quelconque sans que les numéros consécutifs soient associés à des lignes consécutives. Le marquage des lignes d'abonnés se fait par un groupe de relais du marqueur, ceux-ci disposant de mille fils affectés aux mille niveaux d'un E.S.L. Pour marquer l'un des niveaux de l'E.S.L on lui envoie une terre à travers l'un des fils précités. Ce principe de marquage est souple puisqu'il permet de permuter des lignes, dans les 20 S.T quand la nécessité l'exige c'est à dire pour équilibrer le trafic entre les S.T. En effet, si un déséquilibre de trafic est constaté entre les différentes S.T, il suffit de déplacer les lignes à plus fort trafic vers des S.T moins chargées pour réaliser l'équilibre et donner aux sélecteurs leur maximum d'efficacité. Le déplacement de ces lignes ne nécessite pas un changement de numérotation, il suffit uniquement de déplacer aussi le fil de terre (parmi les mille venant du marqueur).

5 - b) Lignes multiples à un numéro collectif

Ces lignes sont généralement accordées sur les niveaux hors numérotation des S.T (dans 1 E.S.L on a 1040 niveaux dont 40 sont hors numérotation). Elles ont un numéro collectif. Il n'est pas nécessaire qu'elles se suivent sur les niveaux des S.T, pour leur exploration, le marqueur à l'aide d'un des relais de marquage (ayant autant de contacts que de lignes) marque simultanément toutes celles-là, l'une d'elles parmi celles qui sont libres sera choisie automatiquement.

5 - c) Catégories d'abonnés

Dans un central pentaconta les abonnés sont classés en catégorie dont voici quelquesunes :

- Catégorie affectée ^{aux} d'abonnés ^{ne} pouvant produire que des communications locales.
- Catégorie d'abonnés ne pouvant produire que des communications locales ou urbaines
- Catégorie d'abonnés recevant uniquement des appels.
- Catégorie d'abonnés absents.
- Catégorie d'abonnés ne pouvant produire des communications internationales.

Notons que le nombre de catégories ne dépasse pas 10, ainsi un seul chiffre est nécessaire pour les caractériser.

I.1.2 ELEMENT DE SELECTION DE GROUPE DU SYSTEME PENTACONTA 1000 B

I.1.2.1 Fonction

Il distribue le trafic, provenant des abonnés locaux, entre les différentes directions à savoir les E.S.L du central local et les liaisons vers d'autres centraux. Il distribue également les trafics d'arrivée et de transit provenant d'autres centraux. Donc vis à vis du central local l'E.S.G transmet les genres du trafic suivant :

- Trafic local
- Trafic de départ
- Trafic d'arrivée
- Trafic de transit.

Il transmet un trafic uni-directionnel.

Notons que l'accès vers l'E.S.G se fait par les verticales des sections primaires et la sortie par les niveaux des sections secondaires.

I.1.2.2 Constitution

L'élément de sélection de groupe est constitué d'un ou de deux étages.

a) L'E.S.G à un étage est utilisé pour des petits centraux (bureaux) et il ne comprend que des sections primaires. Il comprend au maximum 6 sections primaires avec 240 entrées et 240 sorties. Il existe des E.S.G à 1 étage transformables en E.S.G à 2 étages à 1040 sorties.

B) L'E.S.G à 2 étages est constitué de sections primaires et de sections secondaires suivant sa capacité de sortie on distingue 2 types :

- E.S.G à 2080 sorties .
- E.S.G à 1040 sorties.

Un réseau d'entraide est aussi prévu pour pallier au problème de blocage interne. L'E.S.G à 2 étages à 1040 sorties est employé dans les centraux de faible capacité et dans les centraux interurbains automatiques. C'est le type d'E.S.G qu'on utilise dans le système Pentaconta 1000 B notre étude portera donc sur celui-ci. La figure I-1-2-2 illustre sa constitution générale.

2- a) Etage secondaire

Il est constitué de sections secondaires dont le nombre dépend surtout de l'intensité du trafic à écouler, du nombre de chercheurs d'appel et de joncteurs d'arrivée. Néanmoins ce nombre est, au maximum, égal à 20. D'où le nombre de sorties de l'étage secondaire est $52 \times 20 = 1040$ sorties.

2-a-1 Section secondaire

Elle est équipée par un cadre multisélecteur étroit, à multiplage horizontal unique, qui comprend au maximum 14 ^{selecteurs} ~~sélecteurs~~ secondaires.

Elle a 52 niveaux de sorties. Les lignes sortantes sont raccordées sur les niveaux. Chaque section secondaire est reliée à chaque section primaire de l'E.S.G par deux mailles.

2-b) Etage primaire

Il est constitué de sections primaires dont le nombre dépend du trafic à transmettre; mais ce nombre est, au maximum égal à 7 puisque le nombre maximum de selecteurs par section secondaire est 14.

2-b-1 Section primaire

Elle est composée de deux cadres multisélecteurs qui contiennent chacun 22 sélecteurs à 8 fils ou 19 sélecteurs à 10 fils.

Les lignes entrantes sont raccordées sur les selecteurs (verticales) de chaque section primaire.

La répartition des 44 ^{selecteurs} ~~sélecteurs~~ d'une section primaire est la suivante:

- 2 selecteurs d'entraide (S.E).
- 2 selecteurs d'entraide transformables en selecteurs primaires.

Le reste étant des selecteurs primaires.

I.1.2.3 Connexions internes et réseau d'entraide:

Les 52 niveaux de chaque section primaire sont utilisés, comme suit:

- 40 niveaux pour l'accès aux mailles directes raccordées sur les selecteurs secondaires.
- 12 niveaux restants pour l'accès au faisceau d'entraide reliant entre elles les sections primaires. (voir fig. I.1.2.2).

REMARQUE

Lorsque le nombre d'entrées à raccorder est supérieur au nombre d'entrées disponibles sur un E.S.G on sera contraint de faire une association d'E.S.G.

I.1.2.4 Association d'éléments de sélection de groupe: (voir fig. I-1-2-4)

On peut monter en parallèle 2 ou plusieurs E.S.G pour constituer 1 étage de sélection de groupe.

Notons qu'on ne peut monter en parallèle que 2 E.S.G de même type (à 2 étages ou à 1 étage) si le nombre de jonctions sortantes dépassent légèrement 1040, on peut faire une répartition entre les sorties des divers éléments de sélection de groupe. Si le nombre total de joncteurs est supérieur à 1040, ou si le nombre de directions est supérieur à 100, on utilise 2 E.S.G en série (ces 2 E.S.G peuvent ne pas être de même type).

REMARQUE

Quel que soit les caractéristiques propres de l'E.S.G, la commande de ses selecteurs est réalisée sous le contrôle de 2 marqueurs communs qu'on décrira plus loin (voir unité de contrôle).

I.1.2.5 Distribution des niveaux de sortie de l'E.S.G:

Les 1040 niveaux^{de} sorties d'un élément de sélection de groupe (ou plusieurs E.S.G travaillant en parallèle) sont distribués en 100 directions au maximum.

Cette distribution est faite de telle sorte que chaque direction ait le maximum de rendement pour la quantité de trafic qu'elle a à écouler. On réalise ainsi des économies sur le nombre de circuits de jonctions entre centraux.

REMARQUE;

Le marquage de ces 1040 niveaux d'un E.S.G donc des directions est fait par l'intermédiaire d'un groupe de relais de marquage affecté à l'un des 2 marqueurs son principe est décrit plus loin (voir marqueur de groupe P II-1-2-2-b).

I - 2 PONTS D'ALIMENTATION:

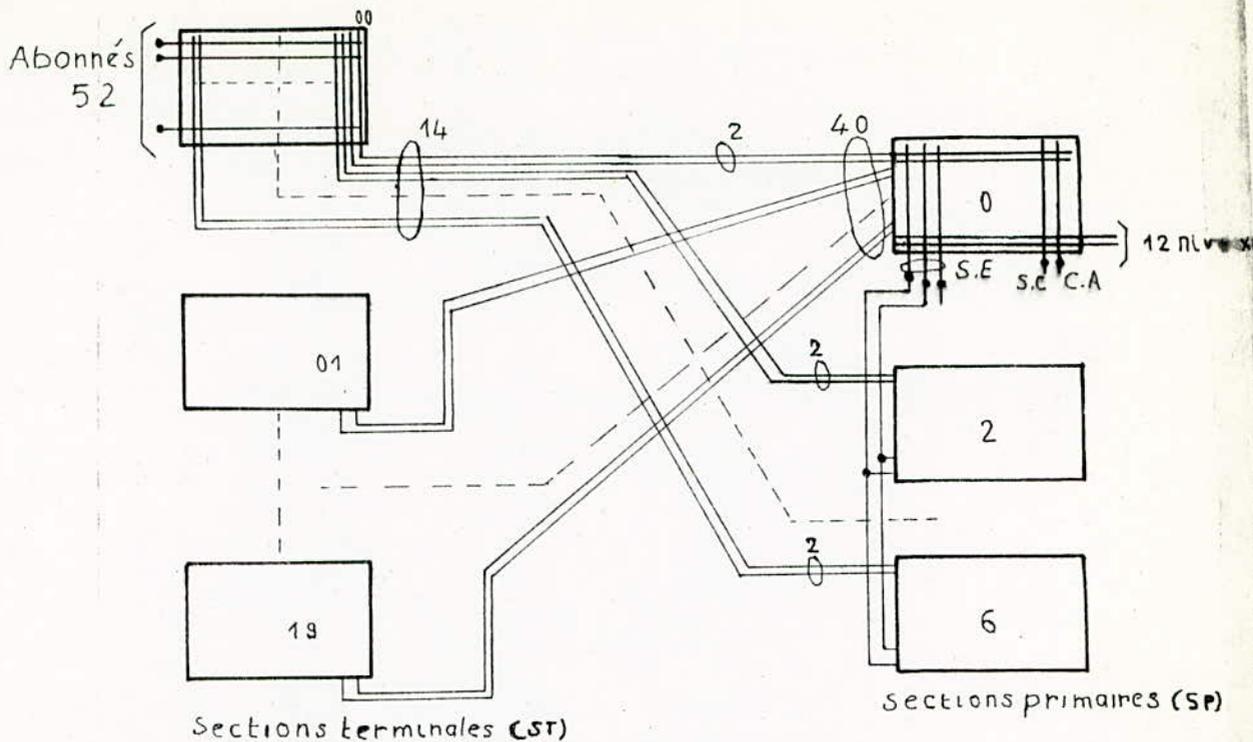
L'alimentation des lignes d'abonnés (demandeur ou demandé) en courant continu, la supervision et la taxation des communications ont lieu à partir de certains organes. Ces organes jouent aussi un rôle pour l'échange d'information entre différents centraux; ils sont intercalés en des points de la chaîne de commutation qui sont imposés par le déroulement naturel des opérations soit si plusieurs endroits sont du point de vue technique, possibles.

Les principaux organes sont:

- Alimenteurs.
- Joncteurs départ.
- Joncteurs d'arrivée.
- Joncteurs^{de}taxeurs.

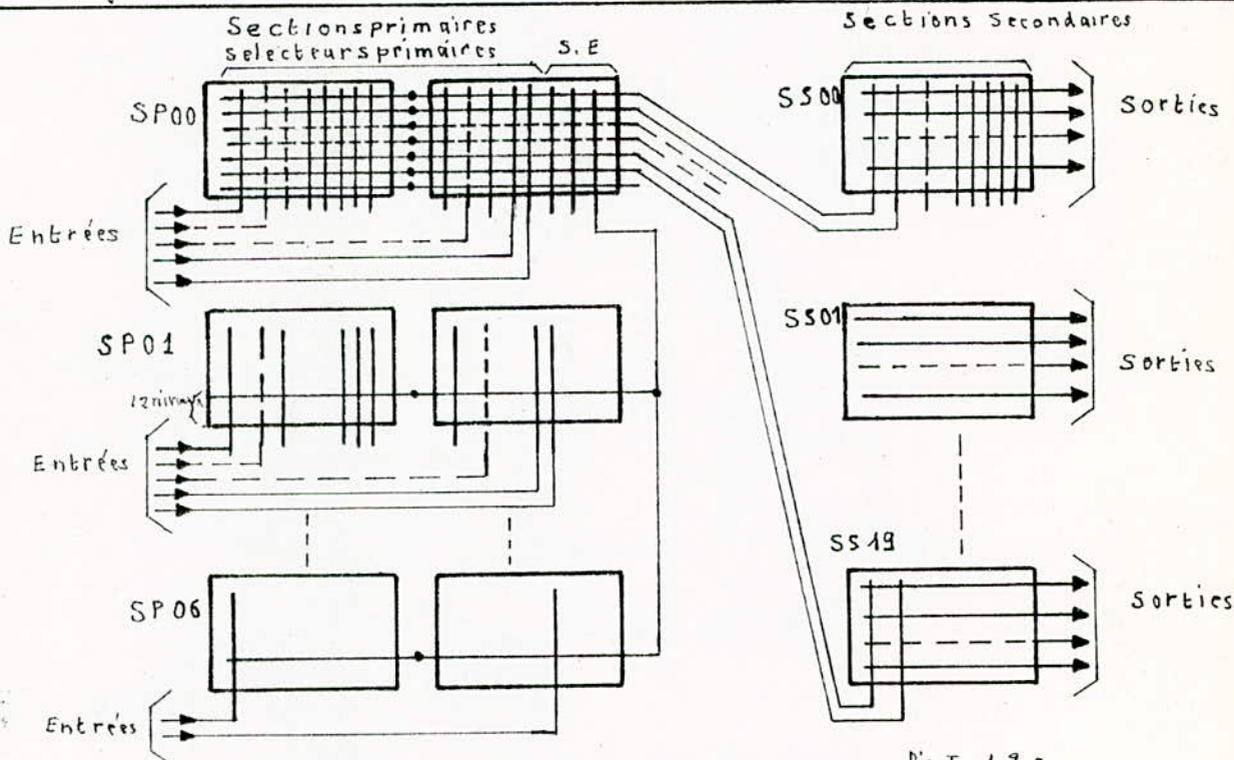
I.2.1 Constitution générale d'un pont d'alimentation

La composition générale d'un pont d'alimentation est schématisée sur la figure suivante:



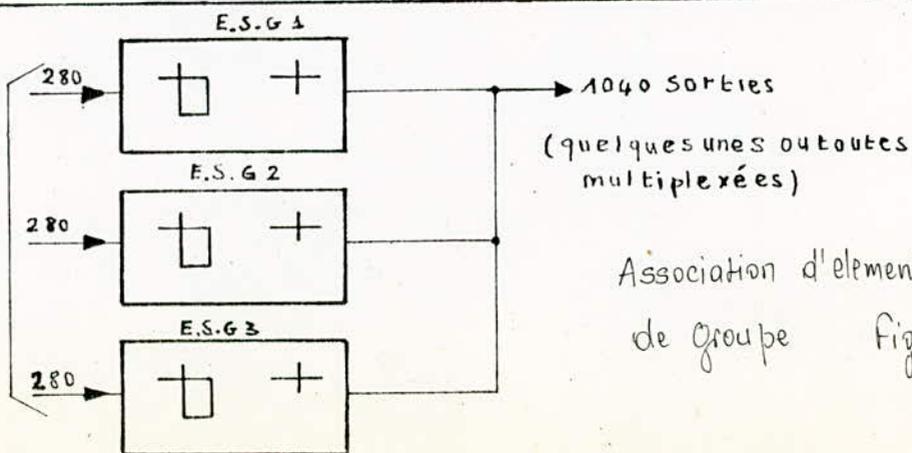
ELEMENT de SELECTION de LIGNE (avec 7 sections primaires et 14 selecteurs terminaux par ST)

Fig I-1-1-2

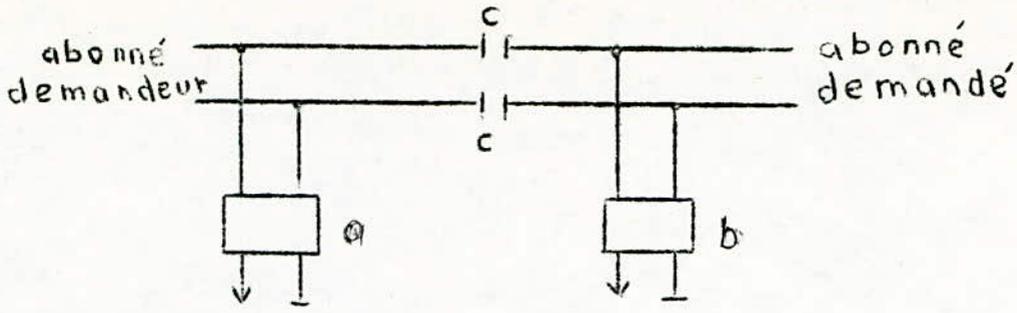


ELEMENT de SELECTION de GROUPE 1000 B

Fig I.1.2.2



Association d'elements de Selection de Groupe Fig I-1-2-4.



- Les condensateurs servent à isoler les circuits de courant continu des deux abonnés. Vu la faible valeur de leur capacité ($2\mu F$) ils présentent une faible impédance aux courants de conversation.
- Les relais "a" et "b" ont une double fonction.
 - * Ils servent à la supervision des abonnés (état raccroché ou décroché).
 - * Ils alimentent les abonnés.

Le relais "a" alimente le microphone de l'abonné demandeur et le relais "b" alimente le microphone demandé.

La caractéristique de ces deux relais est qu'ils présentent une grande impédance aux courants de conversation qui les arrête; ainsi la perte d'insertion, produite si on introduisait la batterie d'alimentation, est évitée.

Les relais suppriment aussi les effets de la diaphorie (interférence des lignes de conversation sur les autres).

I.2.2 Alimenteurs

Les alimenteurs, utilisés dans les centraux à un seul étage d'E.S.G, sont associés aux selecteurs de cinquantaine des E.S.L.

Dans les communications locales, ils émettent le courant d'appel et le retour d'appel, alimentent les abonnés demandeurs et demandés, assurent la libération de la chaine de commutation au raccrochage de l'abonné demandeur.

Dans les communications d'arrivées ils émettent le courant d'appel et le retour d'appel et alimentent les abonnés demandés, dont leur supervision et aussi retransmise.

I.2.3 Joncteurs départ:

Les joncteurs départ sont utilisés dans le cas des appels sortants (la communication dans ce cas ne passant pas par les alimenteurs). Une partie de leur pont d'alimentation sert à alimenter l'abonné demandeur tandis que l'autre partie sert à l'échange des signaux avec les centraux auxquels sont destinés les appels. Les joncteurs départ assurent aussi la taxation et la libération de la chaine de commutation au raccrochage de l'abonné demandeur. L'abonné demandé est alimenté par son central.

I.2.4 Joncteurs d'arrivée

- Dans le cas d'un central à un seul étage d'E.S.G le joncteur d'arrivée sert à l'échange de signaux avec le central distant. Les alimenteurs se chargent de l'alimentation des abonnés demandés.

-- Dans le cas d'un central à 2 étages de sélection de groupe, les joncteurs d'arrivée assure l'alimentation de l'abonné demandé et l'échange de signaux avec le central distant.

REMARQUE:

Dans le cas d'un appel de transit les joncteurs de départ et d'arrivée du même central s'échangent les signaux. Les abonnés demandeurs et demandés sont alimentés dans leurs centraux respectifs.

I - 3 TAXEUR

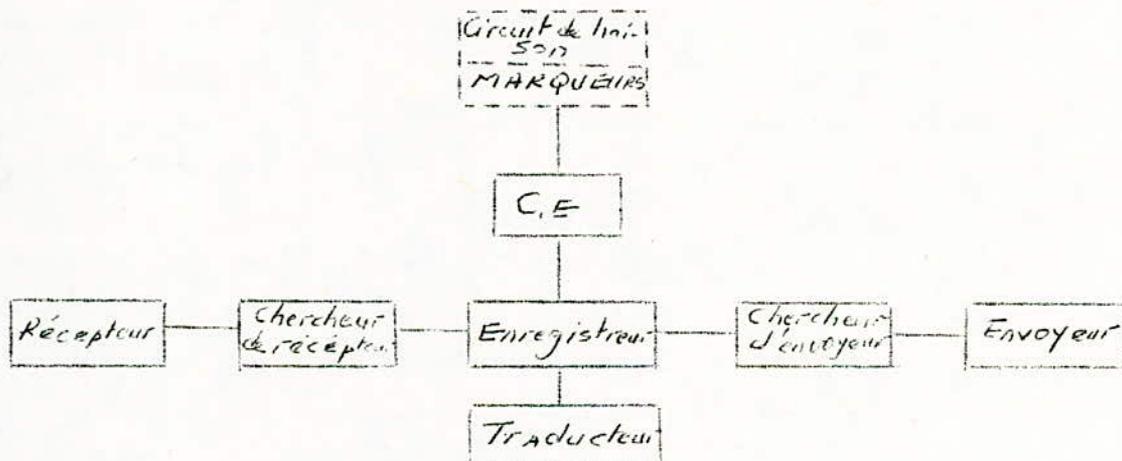
Pour la tarification des communications, le système Pentaconta 1000 utilise un taxeur qui produit des impulsions de comptage envoyées au compteur d'abonné demandeur. Le taxeur produit soit des impulsions périodiques à différentes cadences soit des séries d'impulsions au commencement de certaines périodes, il reçoit de l'U.C les renseignements du tarif à appliquer. Notons que dans les centraux d'abonnés le taxeur est associé au joncteur de départ, et aux joncteurs d'arrivée dans les centraux de transit. La tarification est envoyée ensuite vers le central urbain.

II UNITE DE CONTROLEII - 1 ORGANISATION DE L'UNITE DE CONTROLE

Certaines opérations sont effectuées en des temps très courts, de durée constante, c'est pour éviter d'occuper un appareillage important inutilisé que différents organes sont prévus chacun d'eux ayant une fonction appropriée.

L'unité de contrôle est constituée généralement des 3 parties suivantes:

- * Organes de commande.
- * Circuits d'accès.
- * Voies de transmission.

SCHEMA GENERAL DE L'UNITE DE CONTRÔLEII.1.2 Organes de commande

Les différents Organes de commande utilisés sont:

- Enregistreurs
- Marqueurs
- Traducteurs
- Auxiliaires (expéditeurs, récepteurs)

II.1.2.1 Enregistreur

C'est l'organe principal de l'unité de contrôle. Il permet d'exécuter une suite d'opérations. Pour accomplir certaines fonctions il s'associe aux marqueurs, traducteurs et auxiliaires.

Les enregistreurs sont spécialisés vue les différents types d'appels existants (appels locaux, d'entrée ou de sortie). Les types d'enregistreurs sont les suivants:

- Enregistreurs universels.
- Enregistreurs locaux et de départ
- Enregistreur d'arrivée.

Le central pentaconta 1000 B est équipé d'enregistreurs universels qui répondent à l'écoulement du trafic peu important, ceux-ci donc feront l'objet de notre étude dans ce paragraphe:

- Enregistreur universel:

Ils s'occupent de n'importe quel type d'appels. Ils peuvent échanger des signaux avec n'importe quel système téléphonique au moyen d'émissionneurs et récepteurs du genre de signaux correspondants.

Les opérations accomplies par l'enregistreur universel sont:

- 1°) Envoi de la tonalité à l'abonné demandeur, lui indiquant qu'il peut transmettre le numéro de l'abonné demandé.
- 2°) Réception des informations.
- 3°) Mémorisation des informations.
- 4°) Appel d'un traducteur.
- 5°) Transmission des informations au traducteur.
- 6°) Enregistrement des informations traduites renvoyées par le traducteur.
- 7°) Surveillance des opérations de sélection et émission d'information soit directement (lorsqu'il s'agit d'un seul genre de signalisation l'émissionneur peut s'incorporer à l'enregistreur), soit par l'intermédiaire d'un émissionneur.

L'enregistreur dispose d'un circuit de temporisation qui supervise son fonctionnement dans le cas de prise anormale prolongée dépassant son temps d'occupation.

Il y a deux types de temporisation:

- Temporisation longue (10 & 25 S) entre chaque étape de numérotation des chiffres par l'abonné.
- Temporisation courte (400 ms) pour la prise des organes.

II.1.2.2 Marqueurs

Comme il a été signalé aux paragraphes précédents. L'E.S.L et l'E.S.G sont équipés chacun de deux marqueurs; notons aussi que les chercheurs d'intermédiaires sont équipés de marqueurs.

II.2 - a) Marqueur de ligne

Le marqueur de ligne est chargé de diriger et de contrôler le fonctionnement de l'élément de sélection de ligne auquel il est affecté. Deux marqueurs sont affectés à chaque E.S.L pour contrôler une sélection de ligne appelée ou appelante il sera pris par une section primaire de C.A et de S.C.

Il effectue le marquage des cadres de selecteur terminaux, puis contrôle l'établissement de la liaison entre la section primaire qui l'a pris et la section terminale marquée.

Il contrôle la mise en place des barres de selection des deux étages de l'E.S.L. Le marqueur commande aussi, en cas de nécessité, l'établissement d'un service d'entraide entre les sections primaires. En effet un distributeur affecté à la répartition du trafic d'entraide permet au marqueur d'effectuer le choix d'une section primaire parmi celles ayant une maille libre vers le sortie désirée.

Ce même distributeur lui permet d'effectu~~e~~ le choix d'un cadre de selecteur terminaux parmi ceux qui sont intéressés par le marquage.

Deux marqueurs peuvent travailler en même temps dans le cas de deux appels simultanés, mais dans le cas où un seul appel uniquement se manifeste dans l'E.S.L un seul marqueur travaille. A l'heure chargée le nombre maximum de prise des deux marqueurs est 6000 .

Le temps moyen de prise d'un marqueur est 450 ms

- Un marqueur comprend deux distributeurs dont les circuits de commande sont identiques.

- Il a un circuit de temporisation (2 s à 3 s) qui le porte à défaut si son temps d'occupation moyen est dépassé.

2 - b) Marqueur de groupe

Le marqueur de groupe contrôle et commande, lui aussi, l'E.S.G .
Chaque E.S.G est équipé par deux marqueurs dont le nombre maximum de prises à l'heure chargée est 5200.

Le marqueur est pris par les sectionnements primaires après avoir contrôlé qu'il est relié à l'enregistreur et ^{au} coupleur d'enregistreur . Le marqueur reçoit les codes de marquage lui indiquant la direction sortante demandée. A l'aide des relais commun de marquage, il "marque" les cadres de selecteurs secondaires et contrôle la liaison entre les sectionnements secondaires et primaire.

Il effectue le test et le double test de la jonction sortante marquée ; une fois les selections terminées, envoie à l'enregistreur une indication sur la catégorie à laquelle appartient la direction empruntée et l'ordre de connexion.

Comme le marqueur de ligne, le marqueur de groupe commande l'établissement d'un service d'entraide entre les sections primaires de la même manière.

Le temps moyens de prise d'un marqueur est 550 ms.

2-b-1 Les relais de marquage

Le groupe de relais de marquage dont dispose le marqueur de groupe, permettent l'envoi des terres marquant la disponibilité d'un faisceau de jonctions d'une direction donnée.

Ces relais different par le nombre de contacts dont dispose chacun d'eux. Ainsi, il y a en général des relais à 2, 4 , 8 ou 10 contacts.

Chaque contact de relais est affecté à un niveau d'une direction. En général on dispose d'un grand nombre de contacts que de niveaux, ce qui permet un accroissement éventuel de jonctions dans une direction donnée.

Vu le nombre de contacts de chaque relais, chaque marqueur de groupe dispose d'un groupe de 88 relais S_k :

- 32 relais à 4 contacts.
- 24 relais à 8 contacts.
- 32 relais à 10 contacts.

Chaque relais s'occupe en général d'un même niveau de plusieurs sections secondaires (SS) de l'E.S.G .

Une éventuelle distribution de ces relais sur les différents niveaux des 20 SS est la suivante:

- Les 32 relais à 4 contacts s'occupent des 8 niveaux (00 à 07) des 20 SS .
- Les 24 relais à 8 contacts s'occupent des 12 niveaux (08 à 19) des 20 SS .
- Les 32 relais à 10 contacts s'occupent des 32 niveaux (20 à 49) des 20 SS .

2 - c) Marqueur de chercheur intermédiaire:

Le marqueur de chercheur intermédiaire a pour but:

- D'effectuer le choix d'un cadre de chercheur d'enregistreur.
- D'envoyer à l'enregistreur la catégorie de la ligne et de commander la connexion entre le chercheur d'intermédiaire et le chercheur d'enregistreur.

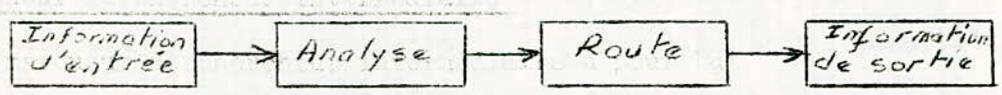
Le central PC 1000 B est équipé de 2 marqueurs, un seul des deux peut être pris en même temps; par le jeu d'un circuit de priorité variable , le circuit de prise d'un marqueur est disposé de telle façon qu'un seul chercheur intermédiaire puisse s'y connecter.

Le marqueur comporte un circuit de temporisation qui le rend indisponible s'il dépasse son temps d'occupation.

II.1.2.3 TRADUCTEURS

Le traducteur est un organe qui a pour rôle d'exploiter les informations suivantes fournies par un enregistreur:

- Préfixe ou indicatif du central correspondant ou demandé (3 ou 4 premiers chiffres en général).
- Catégorie du demandeur.
- Informations additionnelles (appels sortant ou entrant).



ORGANIGRAMME DE FONCTIONNEMENT DU TRADUCTEUR

Pour élaborer les informations suivantes nécessaires à l'acheminement d'une communication:

- Code de sortie de l'E.S.G, envoyé au marqueur de l'élément viacoupleur de sélection.
- Tarification.
- Ainsi que d'autres informations.

Pour l'exécution de ses fonctions, le traducteur possède:

- 1 répartiteur de codes reçus qui analyse, au moyen de ponts les informations reçues
- 1 répartiteur de codes envoyés qui transmet au coupleur de sélection les informations traduites.
- Relais indicatifs de sorties libres dans l'E.S.G vers la direction désirée.
- Relais de prise et de connexion au coupleur de sélection à travers le connecteur de traducteur.

Les combinaisons utilisées dans le répartiteur permettent de combiner l'indicatif du demandé et la nature de l'abonné appelant, et la création des codes de sélection correspondants, suivant le type d'opération à effectuer (sélection de groupe, transmission tarification...).

Le nombre de traducteurs, toujours pair, est déterminé par le nombre de prise à écouler à l'heure chargée. 2 traducteurs écoulent 14000 prises au maximum à l'heure chargée. Notons que les traducteurs sont en nombre réduit vu leur temps de prise très court pour une communication.

II.1.2.4 AUXILIAIRES:

Pour améliorer les conditions d'utilisation du matériel et pour ne pas avoir un enregistreur de constitution complexe, ce dernier se trouve dispensé des fonctions de réception du numéro en code multifréquence ou d'envoi des signaux de sélection; des circuits auxiliaires sont prévus à cette fin, et l'enregistreur leur fait appel au temps opportun. Ces auxiliaires sont les récepteurs et les envoyeurs.

Notons que le nombre d'auxiliaires est toujours inférieur au nombre d'enregistreurs (Cf Pgh chercheurs d'auxiliaires).

Les différentes catégories d'auxiliaires qui peuvent être utilisés sont:

- Récepteur code MF socotel.
- Récepteur pour abonné à clavier.
- Envoyeur décimal.
 - * Numérotation en code R6.
 - * Numérotation en boucle.
- Envoyeur code Rotary.
- Envoyeur code MF Socotel.

Les organes qui assurent la réception en code décimal sont incorporés à l'enregistreur.

Le central pentaconta 1000 B utilise le récepteur code MF Socotel qui fera l'objet de notre étude.

4 - a) Récepteurs MF Socotel:

Le récepteur MF Socotel est un organe recevant des informations en code multifréquence qu'il envoie à l'enregistreur en code décimal.

Le récepteur MF peut être pris par un enregistreur dans le cas d'un appel en provenance d'un circuit ou d'une opératrice.

Cas d'un circuit: durant la signalisation le récepteur reçoit de l'enregistreur la catégorie circuit.

La fin de l'émission des fréquences, du centre distant, a lieu à la réception par celui-ci de la fréquence de contrôle d'accusé de réception.

Cas d'une opératrice:

Après réception de chaque chiffre, le récepteur n'envoie pas de fréquence de contrôle.

Durant la phase^{de} signalisation, le récepteur reçoit de l'enregistreur la catégorie d'opératrice. Il reçoit sous forme de fréquence la numérotation effectuée par l'opératrice.

Le récepteur reçoit la numérotation, dans le cas d'un essai de ligne hors numérotation, encode 2 parmi 6, et dans les autres cas, en code 2 parmi 5.

Dans le cas de réception d'un faux code le récepteur est libéré par l'enregistreur après recherche des incidents.

L'occupation du récepteur est temporisée par les cames (10 secondes) de l'enregistreur.

4 - b) Envoyeur MF

L'envoyeur a pour mission de recevoir de l'enregistreur de l'U.C les informations concernant la catégorie de l'abonné demandeur; les chiffres de l'abonné demandé. Il change les informations avec l'U.C du centre distant (il envoie les chiffres et catégorie du demandé et reçoit la catégorie et l'état de la ligne atteinte).

^{chiffres} Les sont communiqués à l'envoyeur.*

- En bloc par le traducteur (Via faisceau connecteur)
- Chiffre par chiffre en 2 parmi 5 (Via le chercheur d'auxiliaire).

Cette dernière façon d'opérer permet de ne pas surcharger le faisceau connecteur, l'envoyeur n'est pris qu'une seule fois. Il est engagé dès la prise d'un joncteur départ.

Un chiffre est envoyé dès qu'il est disponible dans l'enregistreur. Cette technique diminue le délai entre la fin de la numérotation et la fin de sélection, mais augmente un peu le temps de prise des envoyeurs.

II.1.3 CIRCUITS D'ACCES

II.1.3.1 Chercheurs et joncteurs d'enregistreur

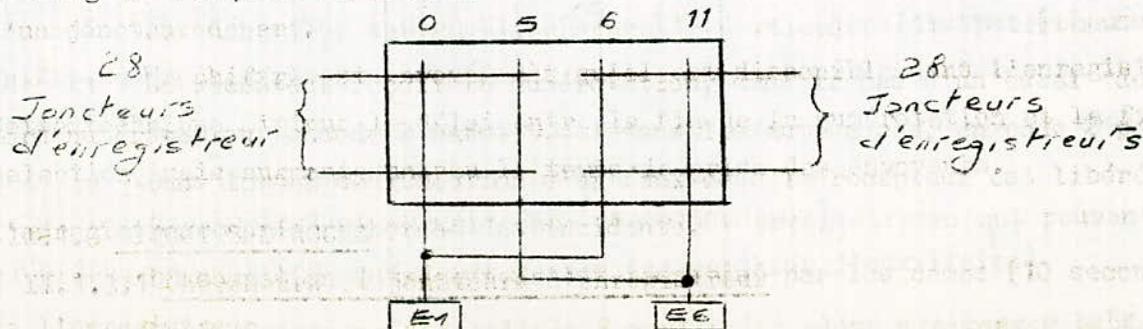
Le chercheur d'enregistreur permet de relier à l'enregistreur, soit un chercheur d'appel, soit une jonction entrante associée à un chercheur intermédiaire. Chaque cadre de chercheurs d'enregistreurs est constitué par un multiselecteur à 12 verticales (à 10⁵ fils).

Le multiplage des 28 niveaux des 12 verticales est interrompu entre la 6ème et 7ème verticale.

Le chercheur d'enregistreur dispose donc de 28 niveaux de chaque côté soit au total 56 niveaux (ou joncteurs d'enregistreurs).

Un cadre de chercheur^{d'enregistreur} donne accès à 6 enregistreurs qui peuvent desservir l'un quelconque des 56 joncteurs d'enregistreur.

Un enregistreur est relié à 2 verticales, l'une de rang 0 à 5, l'autre de rang 11 à 6. (voir la figure)



A chaque chercheur d'appel est affecté un joncteur d'enregistreur.

Les chercheurs d'appel d'une section primaire d'un E.S.L sont répartis en 2 demi-sections (CA pairs, CA impairs) soit au total 16 demi-sections au maximum par E.S.L.

Deux demi-sections de chercheurs d'appels d'une même section primaire sont reliées à deux cadres de chercheurs d'enregistreur. Chaque demi-section ayant accès à 6 enregistreurs un E.S.L peut donc avoir accès à $16 \times 6 = 96$ enregistreurs au maximum.

Les C.A d'une demi-section constituent une section de joncteurs d'enregistreur. Une section de joncteurs d'enregistreurs ne peut recevoir que les C.A d'une même demi-section. Un cadre de chercheurs d'enregistreurs peut recevoir au maximum soit 20 sections de joncteurs d'enregistreurs (6 sections à 6 joncteurs d'enregistreur et 4 sections à 5 joncteurs d'enregistreurs) soit 8 sections à 7 joncteurs d'enregistreurs.

Les sections de joncteurs d'enregistreurs affectés aux chercheurs intermédiaires sont obligatoirement des sections à 6 joncteurs (voir Pgh chercheurs intermédiaires).

Cette organisation nous permet de calculer le nombre de cadres de chercheurs d'enregistreur à prévoir, néanmoins il est nécessaire de vérifier que ce nombre est suffisant pour raccorder la totalité des enregistreurs nécessaires.

La fig (II.1.3.1 illustre le principe de raccordement des C.A et de C.I sur les C.E .

II.1.3.2 Chercheurs d'intermédiaire

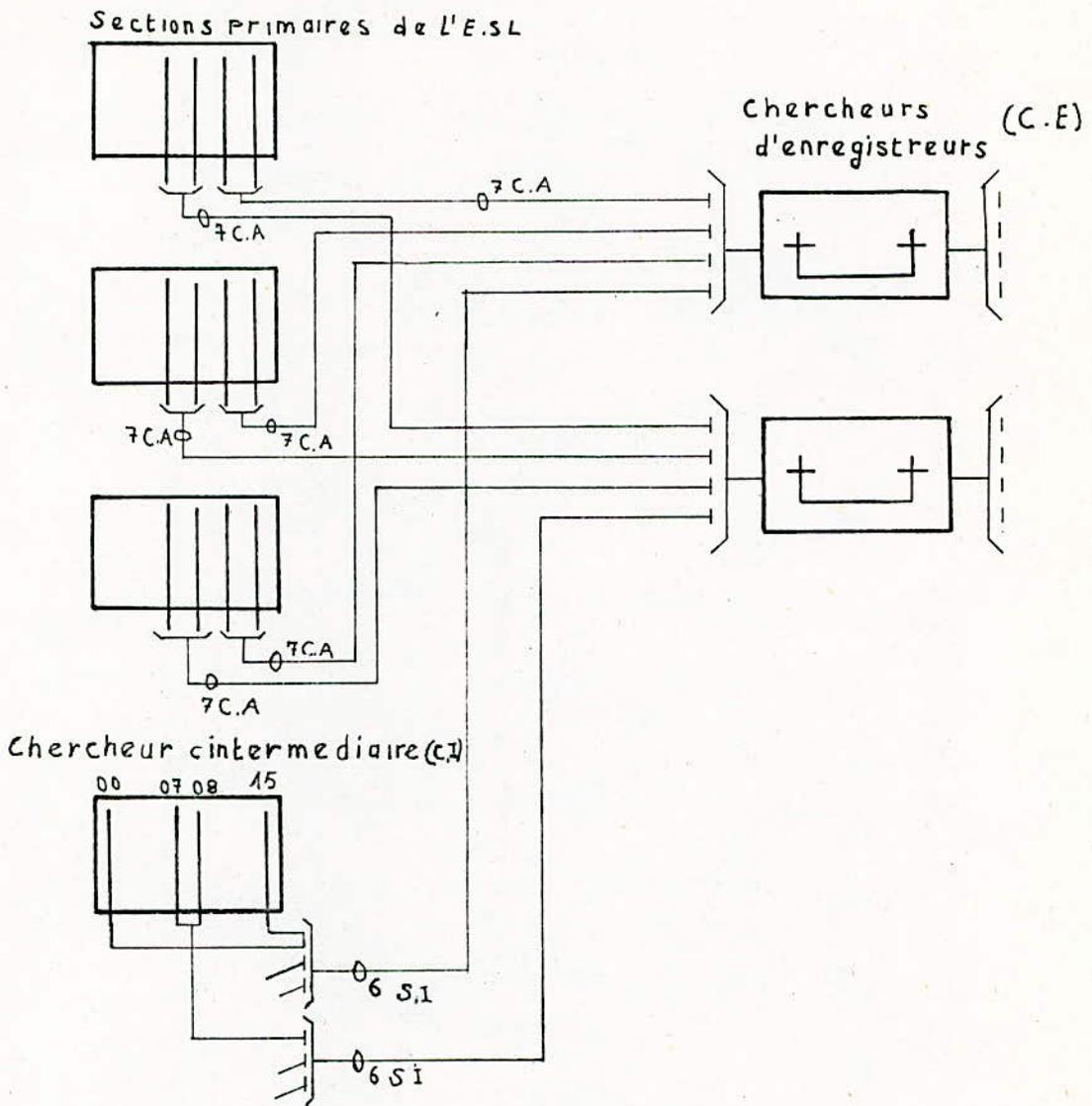
Le chercheur d'intermédiaire permet la liaison entre les joncteurs d'arrivée et les chercheurs d'enregistreurs.

Il joue le rôle d'un étage de recherche de lignes appelantes vis à vis des circuits entrants d'une installation automatique Pentaconta et ceci uniquement jusqu'à la connexion à un enregistreur.

Le chercheur intermédiaire assure une concentration du trafic d'arrivée vers les enregistreurs à l'entrée des chercheurs d'enregistreurs. Il permet aussi l'accès au maximum d'enregistreurs.

A l'aide d'un marqueur d'intermédiaire le chercheur d'enregistreur procède d'abord au test des cadres de chercheurs d'enregistreur, puis au choix de l'un deux parmi ceux qui sont disponibles; la barre de selection est ensuite mise en place.

Grace à ce marqueur, le chercheur intermédiaire peut transmettre à l'enregistreur l'indication de la catégorie de la ligne ou du circuit appelant . Dix catégories peuvent être discriminées. Deux marqueurs sont associés au maximum à 5 cadres de C.I. Cette limitation est imposée par des considérations de trafic et de délai d'attente. Ces deux marqueurs peuvent travailler simultanément si les appels desservis ne se sont pas manifestés dans un même multiselecteur.



PRINCIPE DE RACCORDEMENT DES CA ET DES C.I
SUR LES C.E

- fig II 3.1

CONSTITUTION:

Les chercheurs intermédiaires sont constitués par des multisélecteurs à 56 niveaux, équipés de 14 verticales (à 8 fils) ou 16 verticales (à 10 fils). Le multiplage horizontale est coupé en son milieu; les sélecteurs sont donc groupés en deux ensembles de 7 ou 8 sélecteurs chacun. Chaque ensemble desservant 28 niveaux (ou sorties).

La distribution des verticales d'un chercheur intermédiaire dans les chercheurs d'enregistreurs est faite de la manière suivante:

2 verticales de chercheurs intermédiaire d'un même cadre desservant chacune un multiplage de 28 niveaux différents sont raccordés sur une même section de joncteurs d'enregistreurs d'un même chercheur d'enregistreurs. Cette section peut recevoir également des verticales d'autres cadres de chercheurs intermédiaires sans pour autant dépasser 6 verticales (puisque dans une section de joncteurs d'enregistreurs on a 6 ou 7 niveaux). Une et une seule paire de deux verticales d'un même chercheur intermédiaire est affectée à la même section de joncteurs d'enregistreurs.

Un chercheur intermédiaire de 14 (ou 16) verticales peut être desservi par 7 (ou 8) cadres de chercheurs d'enregistreurs soit $7 \times 6 = 42$ (ou $8 \times 6 = 48$) enregistreurs au maximum la figure (II.1.3.1) illustre cette distribution.

II.1.3.3 Chercheur d'auxiliaire

C'est l'organe qui permet l'accès des enregistreurs vers les auxiliaires (récepteurs, envoyeurs) de différentes catégories (exp: récepteur MF, envoyeur décimal, envoyeur MF, ect).

Les chercheurs d'auxiliaires sont des cadres de multisélecteurs dont l'organisation est la suivante:

- Ils sont organisés de telle sorte que 56 enregistreurs peuvent avoir accès à 38 auxiliaires au maximum.

- Les 56 enregistreurs sont divisés en 2 groupes de 28, un des deux groupes est relié sur les niveaux de 2 cadres (A et A') à 19 verticales (à 10 fils).

Les niveaux homologues des 2 cadres (28 par ^{cadre}) sont multipliés entre eux, l'autre groupe d'enregistreurs est raccordé sur deux cadres B et B' (à 19 verticales chacun) dont les niveaux homologues sont multipliés entre eux.

Chaque verticale du cadre A est multipliée à la verticale du cadre B de même pour les verticales A' et B'.

Les 38 auxiliaires sont raccordées sur les verticales à raison d'un auxiliaire par verticale. (Voir fig II.1.3.3).

4 cas peuvent se présenter:

a) Nombre d'enregistreurs \angle 28)

) On utilise le cadre A

Nombre d'auxiliaires \angle 19)

b) Nombre d'enregistreurs \angle 28)

) On utilise les cadres A et A'

Nombre d'auxiliaires \angle 19)

)

)

)

c) Nombre d'enregistreurs > 28)

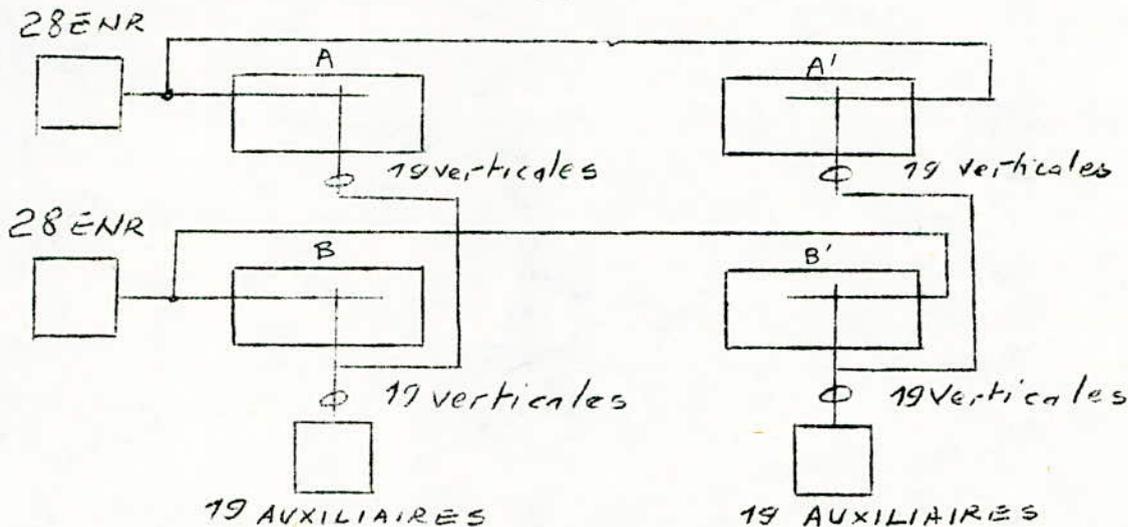
) On utilise les cadres A et B

Nombre d'auxiliaires < 19)

d) Nombre d'enregistreurs > 28)

) On utilise les 4 cadres A, A', B, B'

Nombre d'auxiliaires > 19)



Lorsqu'un enregistreur veut s'adjoindre un auxiliaire il se porte appelant sur les deux cadres de chercheurs auxquels il a accès, mais par un système d'exclusion mutuelle, un seul cadre est pris à condition qu'il soit disponible et qu'il ait au moins un auxiliaire libre.

II.1.4 VOIES DE TRANSMISSION

Les informations échangées entre les différents organes de l'unité de contrôle sont véhiculées à travers les voies de transmission. Les organes constituant les voies de transmission ont un temps d'occupation très court vu la rapidité et la sûreté avec lesquelles ils transmettent les informations.

Les principaux organes des voies de transmission sont:

- Les faisceaux connecteurs.
- Les coupleurs de sélection (C.S).
- Les coupleurs de préselection (C.P).
- Les coupleurs de taxeur.
- Les coupleurs d'envoyeur.
- Les connecteurs de traducteur.

II.1.4.1 Les faisceaux connecteurs: (à 4 voies)

Le faisceau connecteur est un organe de liaison chargé de relier d'une façon momentanée des organes tels que les enregistreurs et les traducteurs, les marqueurs des E.S.L, les marqueurs des E.S.G.

Il assure la transmission d'information, dans les deux sens, entre ces éléments.

Le faisceau connecteur utilisé dans le PC 1000 B est à 4 voies (à cause du faible trafic) ces voies peuvent travailler simultanément et indépendamment les unes des autres. Le faisceau connecteur comporte des extrémités actives et des extrémités passives.

La prise par une extrémité active, d'une de ses voies est faite sous la commande de l'organe actif, l'ordre de prise, par une extrémité passive, est envoyée par l'organe actif à l'organe passif.

Les organes actifs sont raccordés en ordre inverse sur les chaînes de prise des voies 1 et 2 d'une part, 3 et 4 d'autre part.

Les organes actifs impairs possèdent individuellement une chaîne de priorité de prise de voies 1 à 4. La chaîne de priorité de prise de voies 4 à 1 est celle des 0 organes actifs pairs.

Le choix d'une des 4 voies du faisceau connecteurs par un organe actif dépend d'une part de la chaîne de priorité précitée et d'autre part de son emplacement parmi les mêmes organes actifs et de la disponibilité des voies. Ce brassage permet une rapidité de connexion des organes actifs dans la cas d'appels simultanés.

Un distributeur de relais est prévu pour permettre d'utiliser les 4 voies les unes après les autres afin de ne pas utiliser la même voie dans le cas d'un trafic réduit. Le nombre maximal de prises d'un faisceau connecteur, pour un temps d'occupation allant de 80 ms à 120 ms, ne dépasse pas 48.000.

L'équipement d'un faisceau connecteur comporte toujours un cadre principal. Il peut en cas de besoin, comporter un ou deux cadres complémentaires. Notons qu'il existe des faisceaux connecteur spécialisés.

II.1.4.2 Coupleurs de selections

La fonction du coupleur de selection est d'assurer les liaisons suivantes:

- 1°) Enregistreur - traducteur via connecteur de traducteur.
- 2°) Traducteur - ~~marqueur~~ de l'E.S.G via connecteur^{de traducteur} et faisceau connecteur.
- 3°) Traducteur - joncteur de taxeur départ via connecteur de traducteur et faisceau connecteur.
- 4°) Enregistreur marqueur de l'E.S.G via faisceau connecteur.
- 5°) Enregistreur ~~marqueur~~ de l'E.S.L via faisceau connecteur
- 6°) Traducteur envoyeur pour selection traduite via faisceau connecteur.

Pour les fonctions 2 et 3, le coupleur de selection mémorise les informations du traducteur afin de libérer celui-ci sans attendre la présence du marqueur ou du joncteur de taxeur.

Les coupleurs de selection reçoivent de l'enregistreur l'indication de la phase de la communication (premier selection de groupe, deuxième selection de groupe, envoi des chiffres, selection de ligne, taxation, ect...) au titre de laquelle ils doivent assurer la liaison au faisceau connecteur. Chacune des phases citées donne lieu à une prise du coupleur de selection.

Deux coupleurs de selection équipent un groupe de 12 enregistreurs. Un enregistreur appelle les 2 coupleurs en même temps mais un seul des deux est pris (exclusion mutuelle); un circuit de contrôle permet de vérifier, avant de commander la connexion, qu'un seul enregistreur est en mesure de prendre le coupleur.

II.1.4.3 Coupleurs de préselection

Les coupleurs de préselection ont pour fonction d'assurer la liaison, par l'intermédiaire du faisceau connecteur, entre les marqueurs des E.S.L ou les marqueurs de chercheurs intermédiaires d'une part et les enregistreurs d'autre part.

Ils sont utilisés pour l'indication de catégorie de la ligne appelante.

Deux coupleurs de présélection équipent un groupe de 12 enregistreurs.

Un seul coupleur de présélection est pris (par exclusion mutuelle) par un enregistreur

II.1.4.4 Coupleurs d'envoyeur

Les coupleurs d'envoyeur servent à relier les envoyeurs à l'une ou l'autre des voies de faisceau connecteur pendant le temps nécessaire à la réception des codes de sélection envoyés par le traducteur.

Chaque baie d'auxiliaires est également équipée de deux coupleurs dont chacun d'eux dessert la moitié des envoyeurs de la baie.

Un envoyeur n'accède qu'à un seul coupleur à la fois.

II.1.4.5 Coupleurs de taxeurs

Le coupleur de taxeur, permet l'accès des taxeurs, via faisceau connecteur, au traducteur qui lui transmet l'information sur le tarif à appliquer.

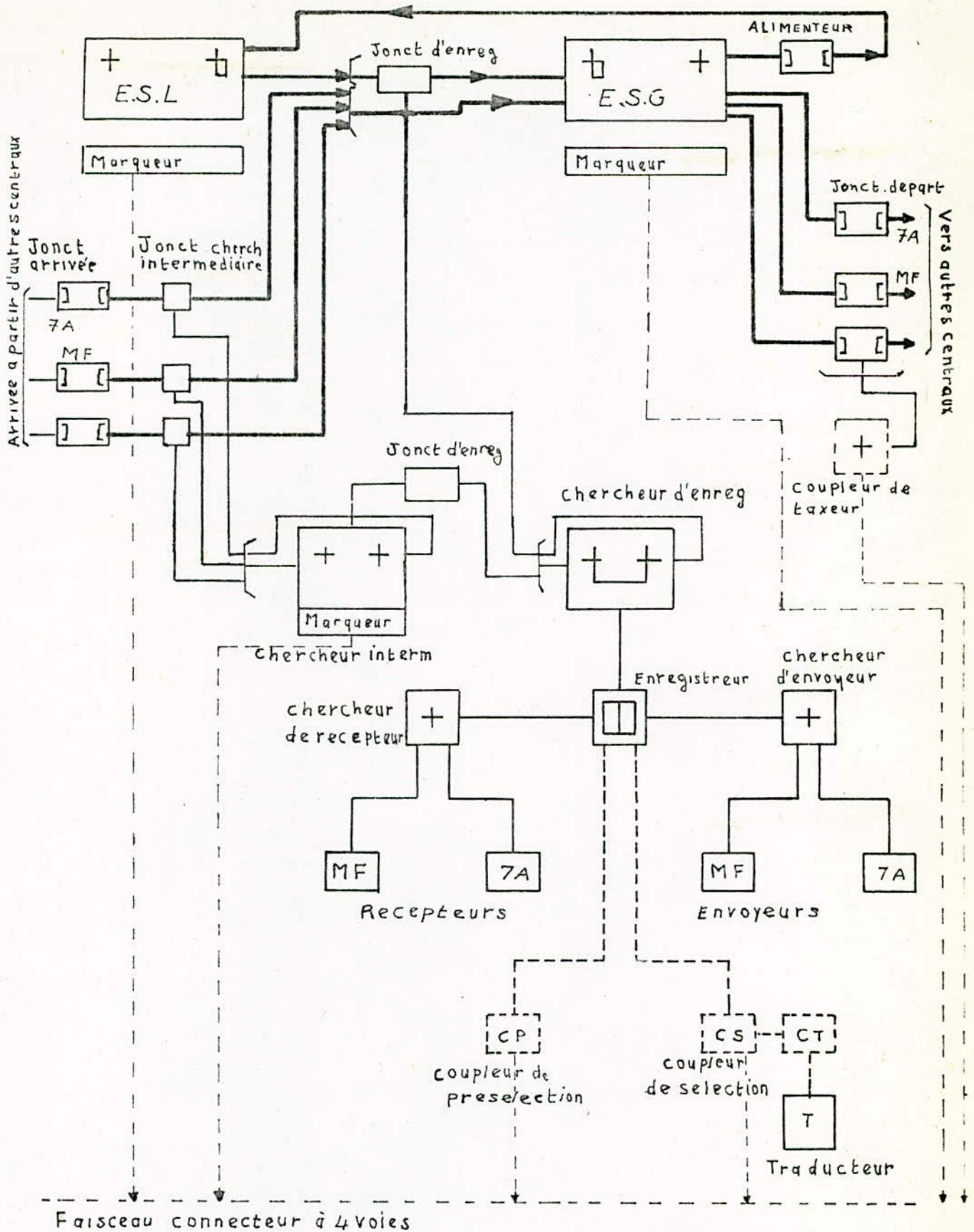
Il travaille comme organe actif, en faisant pratiquement, les mêmes fonctions qu'un marqueur quand il s'agit de se mettre en liaison avec le faisceau connecteur.

II.1.4.6 Connecteur de traducteur

Sa fonction est de relier un coupleur de sélection au traducteur.

Il concentre en quelque sorte les coupleurs de sélection sur les traducteurs.

Un connecteur de traducteur dessert 20 coupleurs au maximum, soit 120 enregistreurs. (Car deux coupleurs desservent 12 enregistreurs), et donne accès à deux traducteurs.



DIA GRAMME BLOC D'UN CENTRAL PC 1000B
 A UN ETAGE DE SELECTION DE GROUPE

I - RESEAU DE CONNEXION

Dans le système PC - 32 le réseau de connexion est constitué par :

- Etage terminal
- Etage secondaire
- Alimenteur.
- Joncteurs

Les entrées de l'étage terminal sont raccordées aux niveaux (sorties) de l'étage secondaire. Chaque verticale du cadre secondaire se connecte, à travers un circuit dit alimenteur, sur une autre verticale d'un autre cadre secondaire (voir figure I). Le système est à maille parfait c'est à dire le nombre de connexions entre un cadre terminal quelconque et un cadre secondaire est 1.

I.1 - ETAGE TERMINAL

Un cadre terminal est constitué par un multisélecteur à 7 barres horizontales et 10 barres verticales. Les sélecteurs sont à 10 Fils ; chacun des 10 sélecteurs du cadre est à 32 niveaux obtenus avec les 3 positions de dédoublement.

Le tableau suivant résume la sélection et le dédoublement des niveaux d'un cadre terminal.

BARRE	1	2	3	4	5	6	7
HAUTE	H ₀	H ₂	H ₄	H ₆	H ₈	H ₁₀	H ₁₂
BASSE	H ₁	H ₃	H ₅	H ₇	H ₉	H ₁₁	H ₁₃

Les positions H₀ à H₁₀ représentent les positions de selections.

Les positions H₁₁ à H₁₃ représentent les positions de dédoublement.

Dans le cadre terminal on a :

- 21 sorties à 3 fils réservées pour le raccordement des lignes d'abonnés.
- 11 sorties à 4 fils réservées pour le raccordement des lignes d'abonnés

et joncteurs.

Pour motif de trafic, seulement 7 des 11 sorties à 4 fils (niveau 25 à 31) sont prises pour des joncteurs. Le nombre peut être diminué jusqu'à zéro (0).

Un cadre terminal est constitué de plusieurs relais, dans ce chapitre on ne définit que les principaux.

- Les relais l et c respectivement relais de ligne et de coupure des lignes d'abonnés. Ils caractérisent l'état de chaque ligne d'abonné.
- Les relais a et b qui caractérisent l'existence d'une ligne appelante ou appelée dans le cadre terminal.

Les cadres terminaux s'équipent dans les armoires ayant une capacité de 5 cadres chacune. Chaque armoire admet la possibilité d'aménagement d'un cadre supplémentaire de relais de signes et de coupures utilisés dans le cas où le (s) 7) sorties (S) des joncteurs est (sont) prise (S) pour des lignes d'abonnés.

Le nombre de cadre terminaux augmente avec la capacité du central.

En Algérie, un central PC- 32 dessert 1536 lignes, au maximum, divisés en 2 unités ou blocs dont chacun d'eux donne accès à 768 lignes avec les distributions suivantes :

- 600 lignes d'abonnés $24 \times 25 = 600$
- 168 Joncteurs $24 \times 7 = 168$

Comme chaque cadre terminal comporte 10 verticales, un bloc de lignes tout à fait équipé donne accès à 240 sorties

I.2. - ETAGE SECONDAIRE

Un cadre secondaire est constitué par un multisélecteur à 7 barres horizontales et 10 barres verticales, comme dans le cas d'un cadre terminal, mais les selecteurs sont à 8 fils.

Un cadre secondaire à 24 sorties (niveaux) obtenus avec les 2 positions de dédoublement (7eme barre horizontale). Les sorties sont multipliées horizontalement sur les 5 premières verticales V_0 à V_4 d'une part, sur les 5 autres verticales V_5 à V_9 d'autre part.

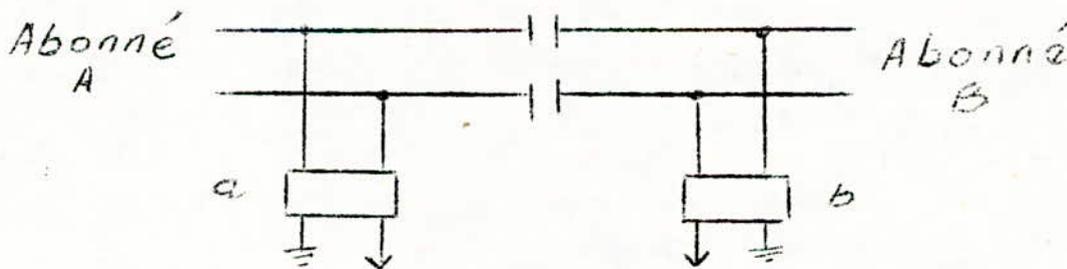
+ Sur un cadre secondaire on peut ainsi obtenir 24 niveaux de sorties sur le multiplage de gauche et autant sur le multiplage de droite soit au total 48 niveaux de sorties.

Tous les niveaux de sortie sont à 4 fils de même que les entrées correspondant aux barres verticales (voir figure I.2).

I.3. - PONTS D'ALIMENTATION

Pour établir une communication il nous faut du courant continu pour le fonctionnement des appareils d'abonnés. Le courant fait des opérations de supervision, puisqu'il cessera dès que les abonnés raccrochent. Cette alimentation en courant continu s'obtient à partir des alimenteurs.

Le pont d'alimentation se compose essentiellement de 2 condensateurs et de relais de supervision (voir figure ci-dessous).



Le rôle des condensateurs est décarté les circuits à courant continu des 2 abonnés. La capacité des condensateurs est telle qu'ils présentent une très petite impédance au courant de conversation, sa valeur est de 2 μF .

I.3.1 - LES ALIMENTEURS

Les alimenteurs se connectent entre les différentes verticales des cadres secondaires. Un circuit alimenteur donne un chemin d'accès pour les communications et il joue les rôles suivants :

- Fournir aux abonnés du courant d'alimentation.
- Surveiller la communication.
- Donner les impulsions de comptage dans le cas des appels locaux.
- Envoyer du courant d'appel à l'abonné appelé et le retour d'appel à l'abonné appelant. Un relais se charge de raccorder le courant alternatif sur les fils a et b de conversation. Ce relais est à action lente qui ne s'excite pas avec du courant alternatif, mais qui s'excitera aussitôt que le circuit du courant est complété par le décrochage de l'abonné demandé. Ce relais arrête l'envoi du courant d'appel

Le rôle des alimenteurs n'est pas symétrique à l'égard des 2 abonnés, ce qui permet de distinguer deux parties "A" et "B". La partie "A" est dirigée vers l'abonné demandeur et la partie "B" vers l'abonné demandé.

I.3.1.1 - DISTRIBUTION D'ALIMENTEURS

Une boucle d'établissement d'une communication se complète à travers un alimenteur. Il y a plusieurs façons qui permettent la distribution d'alimenteurs. Dans le système PC 32, 2 verticales des cadres secondaires doivent raccorder un alimenteur. Pour savoir comment il est situé, on utilise deux paires de coordonnées de sorte que la première nous indique le demi-cadre secondaire où la partie "A" est assignée, le deuxième nous indique le demi-cadre secondaire où la partie "B" est assignée. On peut illustrer ça par un exemple :

Soit un alimenteur (1,9), cette alimenteur est situé entre les demi-cadres 1 et 9 avec sa face "A" au regard du demi-cadre secondaire 1.

Dans la conception du système il s'est posé le problème de distribution d'alimenteurs ; il a fallu avoir recours à un ordinateur pour obtenir une distribution optimum.

L'orgarithme de cette distribution comprend les conditions suivantes :

- Un alimenteur ne peut être raccordé à des verticales du même demi-cadre du même cadre secondaire.

- Les coordonnées d'un alimenteur sont uniques, s'il existe un alimenteur (1,9), il n'aurait pas un autre ayant sa porte "A" dans le demi-cadre secondaire 1 et sa porte "B" dans le demi-cadre secondaire 9.

- Chaque cadre secondaire a 5 alimenteurs. Pour que le trafic soit d'autant équilibré, il faut que tous les cadres soient connectés sur 5 alimenteurs sur sa porte "A" et 5 autres sur sa porte "B"

Une solution optimum est donnée par la table suivante :

SS00	SS01	SS02	SS03	SS04	SS05	SS06	SS07	SS08	SS09
V ₀ A ₁	V ₅ B ₈	V ₀ A ₆	V ₅ B ₁₃	V ₀ A ₄	V ₅ B ₁₈	V ₀ A ₁₆	V ₅ B ₂₃	V ₀ A ₂₁	V ₅ B ₃
V ₁ B ₇	V ₆ A ₄	V ₁ B ₁₂	V ₆ A ₉	V ₁ B ₁₇	V ₆ A ₁₄	V ₁ B ₂₂	V ₆ A ₁₉	V ₁ B ₂	V ₆ A ₂₄
V ₂ A ₂	V ₇ B ₁₀	V ₂ A ₇	V ₇ B ₁₅	V ₂ A ₁₈	V ₇ B ₂₀	V ₂ A ₁₇	V ₇ B ₂₅	V ₂ A ₂₂	V ₇ B ₅
V ₃ B ₉	V ₈ A ₅	V ₃ B ₁₄	V ₈ A ₁₀	V ₃ B ₁₉	V ₈ A ₁₅	V ₃ B ₂₄	V ₈ A ₂₀	V ₃ B ₄	V ₈ A ₂₅
V ₄ A ₃	V ₉ B ₁₁	V ₄ A ₈	V ₉ B ₁₆	V ₄ A ₁₃	V ₉ B ₂₁	V ₄ A ₁₈	V ₉ B ₁	V ₄ A ₂₃	V ₉ B ₆

Suivant ce tableau, le premier alimenteur a son côté "A" connecté sur le demi-cadre secondaire SS00 (verticale) et son côté "B" sur le demi-cadre secondaire SS07 (verticale). Le reste de la distribution se fait d'une façon analogue.

Par raison de trafic, si on a besoin d'un nombre d'alimenteurs supérieur à 25, on peut amplifier l'étage secondaire au moyen d'un autre ensemble de cadres secondaires. Dans ce cas, les niveaux horizontaux des demi-cadres se multiplient de sorte que si on numérote ces nouveaux demi-cadres de la forme : SS10 - SS19, le SS00 sera multiplié avec SS11 ; le SS01 avec le SS10 ; le SS02 avec le SS13 le SS03 avec le SS12 et ainsi de suite (voir figure I.3.1.1 a)

De cette façon les verticales V_a / V₉ ont accès à 5 alimenteurs de la face "A" et 5 alimenteurs de la face "B".

La distribution d'alimenteurs est analogue à celle précitée. Cependant il faut tenir compte qu'un alimenteur connecté entre SS00 et SS17, par exemple, aura comme coordonnées (3,7) puisqu'il peut être atteint des verticales 3 & 7 des cadres secondaires. Toutes les normes données dans le cas précédent se conservent. S'il existe un alimenteur qui relie les demi-cadres SS00 & SS17 de coordonnées (0,7) il ne pourrait exister un autre qui relie les demi-cadre SS00 & SS07 (de même coordonnées).

Il faut remarquer que la connexion de la face A d'un alimenteur vers la verticale correspondante se fait à travers un repartiteur intermédiaire, ce qui permet de faire une redistribution d'alimenteurs s'il le faut. (voir figure I.3.1.1. b).

S'il s'agit de centraux à plusieurs blocs, la distribution reste valable. Néanmoins il faut disposer d'un nouveau type d'alimenteurs appelé " Alimenteur inter-bloc"

Pour les centraux à plusieurs blocs, le nombre de type d'alimenteurs interbloccs (ij) qu'il faut équiper est donné par :

$$N(ij) = 2 C_2^n = \frac{n!}{(n-2)!} \quad n = \text{nbre de bloc}$$

Le nombre de type d'alimenteurs internes dans un central

$$\text{est : } N_{ii} = n^2 - \frac{n!}{(n-2)!}$$

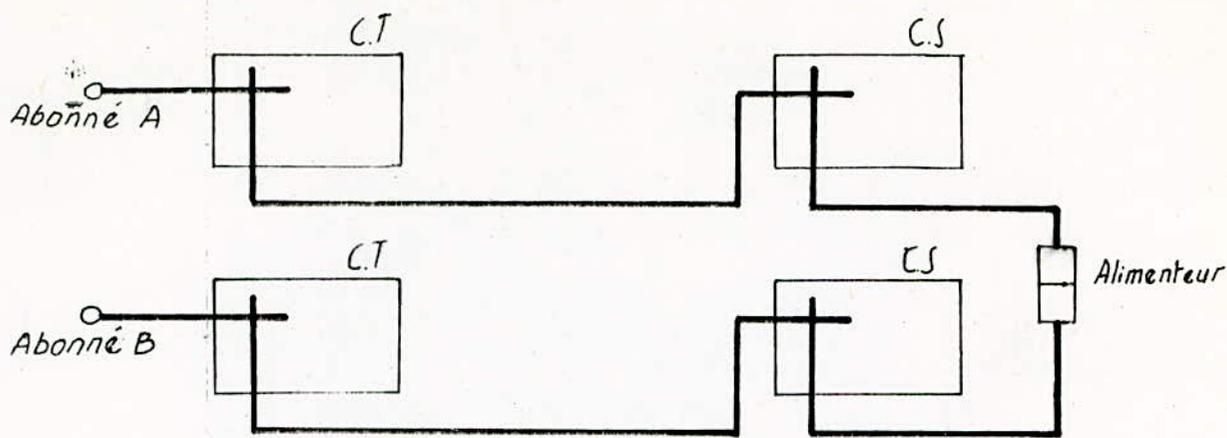


Fig I RESEAU DE CONNEXION

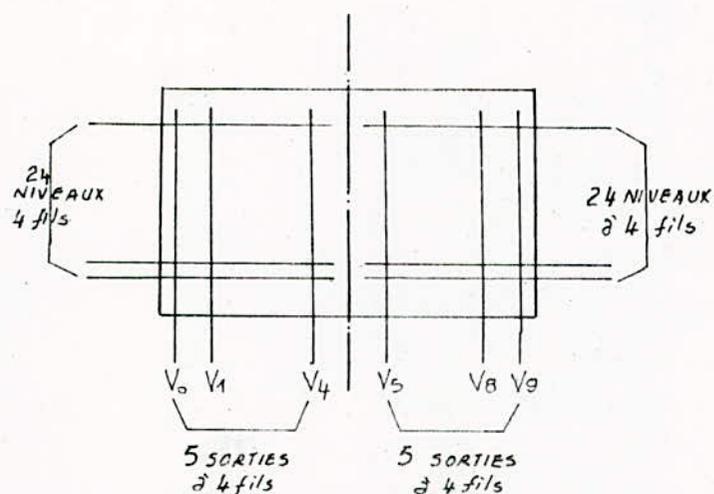


Fig I.2 CADRE SECONDAIRE

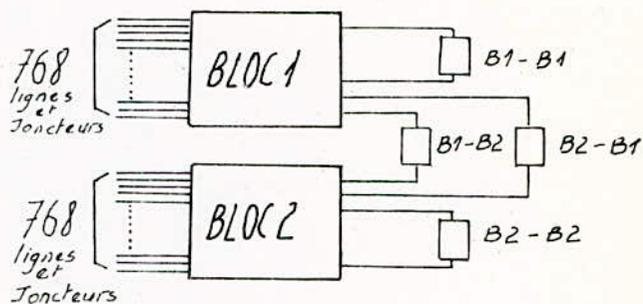


Fig I.3.1.1.C DISTRIBUTION D'ALIMENTEUR DANS 2 BLOCS

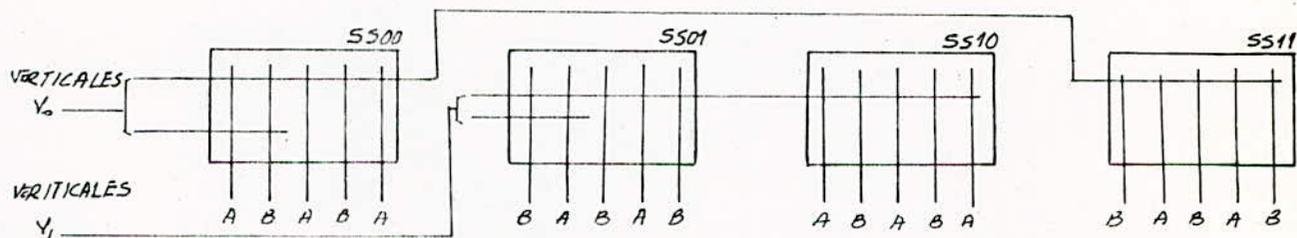


Fig I.3.1.1.a

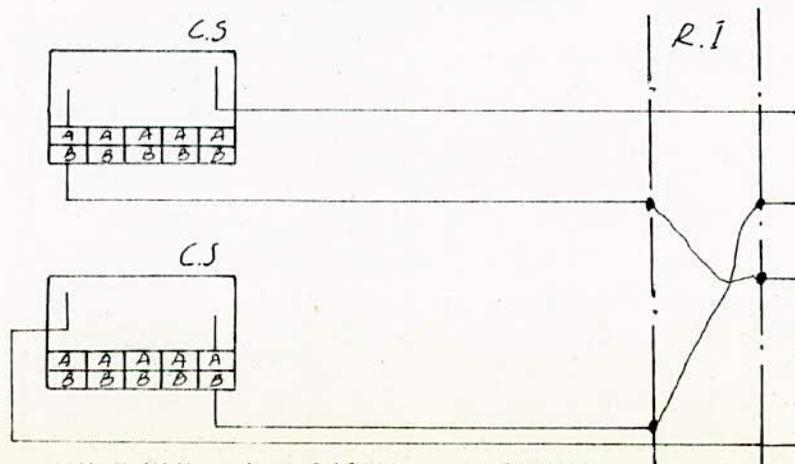


Fig I.3.1.1.b CONNEXION D'ALIMENTEUR A TRAVERS R.I

Pour les centraux à 2 blocs on a :

(voir figure I.3.1.1, c)

- 2 types d'alimenteurs interblocs
- * Alimenteur interbloc B1 - B2 (A1 -2)
- * Alimenteur interbloc B2 - B1 (A2 -1)
- 2 Types d'alimenteurs internes
- * Alimenteur interne B1 - B1 (A1-1)
- * Alimenteur interne B2 - B2 (A2-2)

I.3.2. - JONCTEURS

Pour les appels entrants et sortents, les alimenteurs servent de liaisons métalliques entre cadres secondaires, ce sont les joncteurs qui alimentent les abonnés.

On distingue 2 sortes de joncteurs

- Joncteurs de départ, ces joncteurs sont multipliés sur tous le blocs (lorsqu'il s'agit d'un central multiblocs) et sur tous les cadres terminaux.

Joncteurs d'arrivée, ces joncteurs sont répartis sur tous les blocs (lorsqu'il s'agit d'un central multibloc) et sur tous les cadres terminaux.

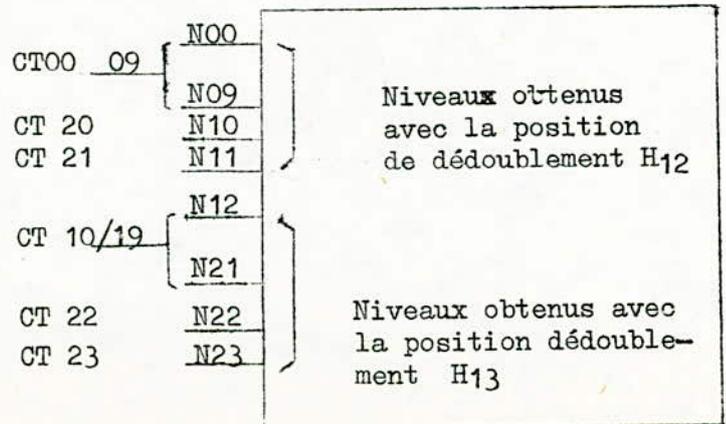
I.4 - CONNEXION CADRES TERMINAUX - CADRES SECONDAIRES -

I.4.1. - MAILLAGE D'UN BLOC D'ABONNES

Un central PC 32 peut comprendre un ou plusieurs blocs.

La figure I.4.1. montre le principe de maillage d'un bloc.

Le nombre minimum de demi-cadres secondaire est 10. Dans une telle configuration on a 24 cadres terminaux et 5 cadres secondaires. Les verticales du cadre terminal CT 00 sont amenées d'une façon ordonnée vers le premier niveau de chacun des 10 demi cadres secondaires, les verticales du cadre terminal CT 01 sont amenées vers le deuxième niveau de chacun des 10 demi cadres secondaires et ainsi de suite. Par assignation des verticales du dixième cadre terminal CT 09, les 10 premières niveaux de tous les demi-cadres sont occupés, c'est ici qu'une variation de distribution se produit. On continue par les verticales des deux premiers cadres terminaux de la 5eme armoire (CT 02 / CT 21) qui sont amenées respectivement sur les onzième et douzième niveaux des demi-cadres ; par la suite on revient à l'ordre antérieur et les verticales des cadres terminaux CT 10 /19 sont assignées du trezième au vingt unième niveaux des demi-cadres et enfin, les verticales des deux derniers cadres sont assignées sur les deux derniers niveaux des demi-cadres secondaires.



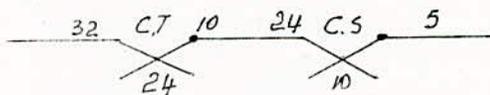
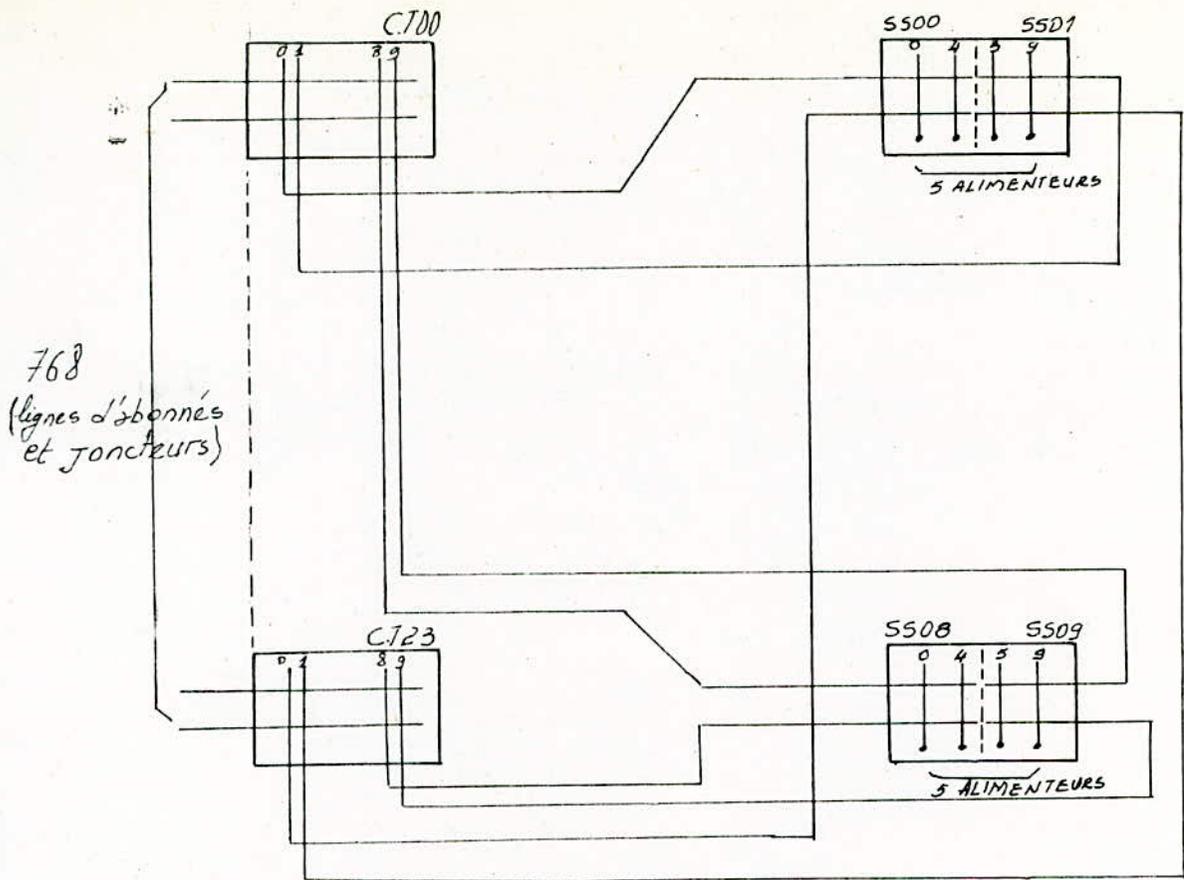


Fig I.4.1 BLOC POUR ABONNES

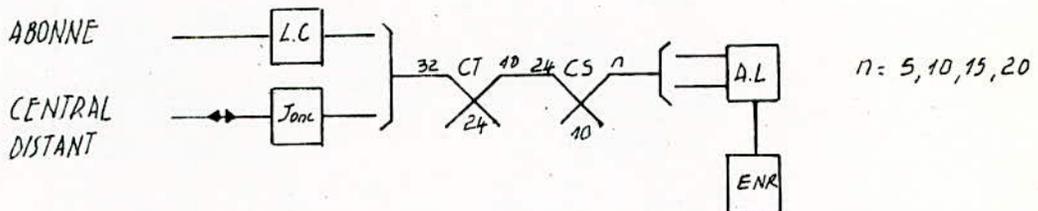


Fig I.4.2.a CENTRAL A UN SEUL BLOC

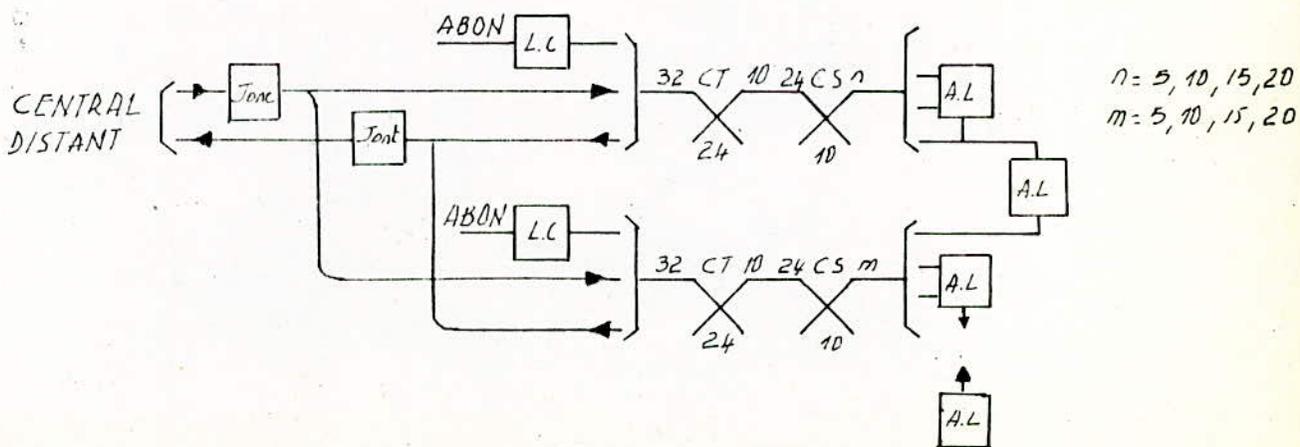


Fig I.4.2.b CENTRAL A DEUX BLOCS

Ainsi tous les cadres terminaux ont accès à chaque demi-cadre secondaire. De cette façon un appel qui passe de la verticale Vi d'un cadre terminal quelconque doit passer par le demi-cadre secondaire SSi, cela signifie que toutes les verticales qui arrivent sur un demi-cadre secondaire ont un même numéro d'ordre que ce dernier.

I.4.2 - CONFIGURATION TYPIQUE D'UN CENTRAL PC 32

La configuration typique d'un central PC 32 ne comportant qu'un bloc pour abonnés et joncteurs est indiquée à la figure I.4.2. a.

La configuration typique d'un central à 2 blocs est indiquée à la figure I.4.2 b.

II - UNITE DE CONTROLE

II.1 - MARQUEUR DE LIGNES

Le marqueur de lignes est un circuit propre à chaque bloc de lignes, il ya un seul marqueur de lignes par bloc.

Dans un marqueur de lignes on distingue 3 portes

- Le marqueur de lignes porte 1 (ML1) se charge de toutes les fonctions rapportées directement aux lignes du bloc.

(Identification de la position d'abonné détermination de son état, identification de la position du joncteur).

- Le marqueur de lignes porte 2 (ML2) se charge l'emmagasinement du numéro d'annuaire de l'abonné (demandeur ou demandé)

- Le marqueur de lignes porte 3 (ML3) qui est un circuit permettant l'envoi d'un indicatif de taxe aux joncteurs de départ au moment de la prise du joncteur dans un appel avec taxation. Le ML3 permet de donner deux types de taxation avec un train d'impulsion tous les 6 minutes en permettant d'obtenir dans chacun des types 10 taxes à appliquer, d'autre part il est relié au joncteur de départ lequel envoie l'indication de taxe. Le marqueur de lignes travaille avec le cadre terminal et le discriminateur terminal pour déterminer le numéro d'abonné.

La temporisation du marqueur de lignes est 420 ms.

II.1. - DISCRIMINATION TERMINAL

Le discriminateur terminal est un circuit auxiliaire du marqueur de lignes. Il permet la conversion de la position de la ligne en numero d'annuaire et reciproquement. Chaque discriminateur a une capacité de 200 abonnés maximum.

II.2 - MARQUEUR CENTRAL

Le marqueur central est l'organe de base de l'unité de contrôle. C'est un circuit qui permet l'établissement d'une communication : cherche et selectionne les chemins pour établir une communication précise.

Selon le chemin établi par le marqueur central, il existe 3 types d'appels fondamentaux.

- Préselection

Le marqueur central enregistre la position de la ligne qui appelle fait la prise des connecteurs, fait le choix d'un alimenteur libre avec accès à un enregistreur libre pour lui transmettre l'information concernant la ligne appelante.

- Réenclenchement

Le marqueur central enregistre la position de la ligne qui appelle, cette information lui est transmise par l'enregistreur. Il enregistre aussi la position de ligne appelante, information reçue par le marqueur de ligne, il fait la prise des circuits connecteurs et effectue le choix d'un alimenteur et la prise d'un alimenteur libre.

- Selection (voir fonctionnement)

Le nombre maximum de marqueur centraux par central PC 32 est quatre (4). Il y a temporisation dans le marqueur central qui contrôle sa prise, cette temporisation est de 2 secondes et commence dès que le marqueur de ligne est libéré.

II.3 - DISCRIMINATEUR DE GROUPE DE JONCTEURS

Le discriminateur de groupe de joncteurs separe le chemin de test des joncteurs de départ des différentes routes. C'est un circuit analogue aux relais de marquage du PC 1000. Le nombre maximum de routes permises est de 10. C'est un circuit auxiliaire du marqueur de lignes, étant équipé un par bloc.

II.4 - CONTROLEUR DE GROUPE DE JONCTEURS.

C'est un circuit auxiliaire des marqueurs, dont le but est d'éviter que des tests simultanés de joncteurs d'arrivée de la même direction s'effectue en même temps à partir de 2 marqueurs centraux. Il existe un contrôleur de groupe de joncteurs par deux marqueurs centraux.

II.5. - ENREGISTREUR

Les principales fonctions d'un enregistreur sont :

- Recevoir et emmagasiner le numéro de l'abonné demandé
- Recevoir et emmagasiner la position du demandeur, bloc, armoire, cadre, niveau de dédoublement et de selection.
- Prise d'un traducteur, à travers un coupleur pour lui transmettre les informations emmagasinées.
- Prise d'un circuit auxiliaire pour les appels entrants et sortants.

L'enregistreur peut se connecter à 10 alimenteurs, mais un alimenteur ne peut se connecter qu'à un seul enregistreur.

L'enregistreur à une capacité d'emmagasinage maximum de 9 chiffres, mais il travaille normalement avec 6 chiffres.

On utilise un circuit de temporisation pour mesurer le temps de prise de l'enregistreur et le moment où l'abonné commence à numéroter. Au moyen d'un potentiomètre ce temps peut être réglé entre 4 et 90 secondes; On peut ainsi mesurer le temps écoulé entre les chiffres et même celui qui s'écoule entre le dernier chiffre et la libération.

II.5.1 - COUPLEUR

Le coupleur est un circuit qui permet la connexion d'un enregistreur, parmi les 4 qui appartiennent à une même armoire, à un traducteur.

Le nombre de fil qui se prolonge est 64.

II.6 - TRADUCTEUR

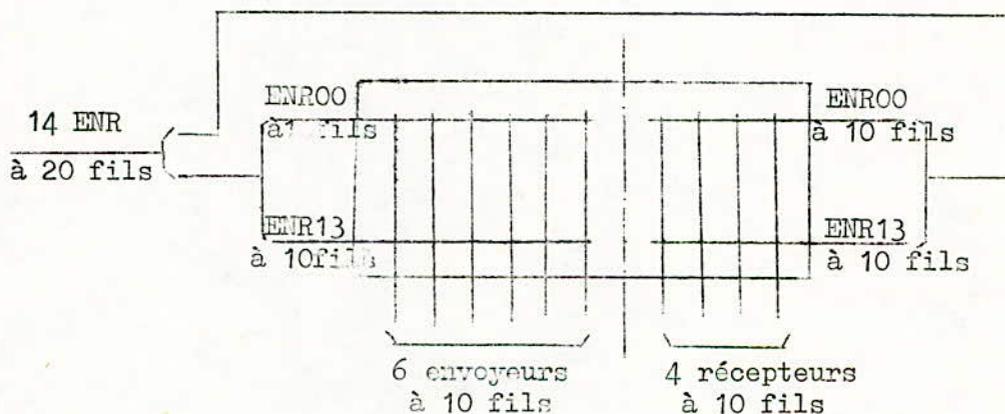
C'est un organe chargé d'analyser les chiffres du demandé pour déterminer le type d'appel (local, sortant). Il permet aussi la détermination du nombre de chiffres à envoyer pour un appel sortant et la taxe à appliquer.

II.7 - CHERCHEURS D'AUXILIAIRES

On désigne sous ce terme les chercheurs qui donnent accès soit aux envoyeurs (chercheurs d'envoyeurs), soit aux récepteurs (chercheurs de récepteurs).

Un chercheur d'auxiliaire est constitué par un multisélecteur à 7 barres horizontales et 10 barres verticales à 10 fils. Les 14 sorties sont multipliées horizontalement sur les 6 premières verticales V_0 à V_5 d'une part, sur les 4 dernières verticales V_6 à V_9 d'autres parts. Les envoyeurs sont raccordés sur les 6 premières verticales et les récepteurs sur les 4 dernières verticales. Les enregistreurs sur les 28 sorties ainsi obtenues.

La capacité d'un chercheur d'auxiliaire est de 14 enregistreurs à 20 fils c'est à dire un enregistreur occupe un niveau dans le multiplage de gauche et un autre niveau dans le multiplage de droite.

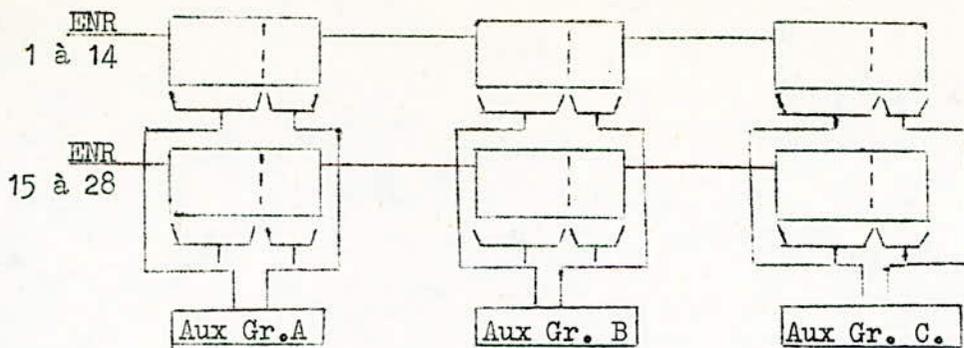


II.8 - MARQUEUR DE CHERCHEUR D'AUXILIAIRES

Le marqueur de chercheur d'auxiliaire permet de contrôler le fonctionnement du chercheur d'auxiliaire pour connecter un enregistreur à un auxiliaire.

Un marqueur contrôle 28 enregistreurs et 30 auxiliaires connectés sur les verticales des 6 chercheurs d'auxiliaires (voir figure ci-dessous).

Les 30 auxiliaires qui peuvent être contrôlés par le marqueur sont partagés en 3 groupes de 10, chacun est connecté à un ou deux chercheurs selon que nous ayons 14 ou 28 enregistreurs.



III - DIAGRAMME FONCTIONNEL

Le diagramme fonctionnel d'un central PC 32 est représenté à la figure III. A son égard, on peut faire les considérations suivantes :

- Les joncteurs de départ se trouvent multipliés sur tous les blocs de lignes, de sorte que le nombre maximum est 168. En conséquence tous les abonnés ont accès à tous les joncteurs de départ à travers le réseau de connexion de son propre bloc. Les joncteurs d'arrivées peuvent être assignés à un seul bloc avec une répartition en rapport avec le trafic considéré.

- S'il y a plusieurs marqueurs centraux, il faut aménager des circuits coupleurs qui allongent des fils à partir des cadres terminaux et secondaires. Ces coupleurs sont appelés MCA & MCB. Les fils allongés par les coupleurs sont ceux qui servent à l'échange de signaux dans la phase de l'établissement d'une communication. En réalité, pour les autres systèmes PC, le rôle de ces coupleurs est incorporé aux étapes de sélection, qui ont des relais de connexion vers 2 ou plusieurs marqueurs. Pour le PC 32, puisque beaucoup de centraux n'ont qu'un seul marqueur central, ces relais de connexion sont aménagés dans un circuit supplémentaire (MCA ou MCB) qui n'est employé que s'il est nécessaire. Chaque bloc à un coupleur MCA et un coupleur MCB.

- Comme on sait, le nombre de marqueurs de lignes d'un central est égal au nombre de bloc de ce central. Cependant, le nombre de marqueurs centraux est variable, dépendant du trafic prévu. Néanmoins, pour un central à un et deux blocs de lignes, les configurations typiques sont :

* 1 Bloc : 1 ML - 1 MC

1 ML - 2 MC

* 2 Blocs : 2 ML - 2 MC

Chaque marqueur de lignes a accès à 2 marqueurs centraux au maximum. La connexion ML - MC sera :

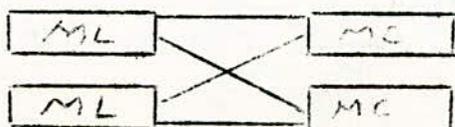
* Cas d'un bloc avec 1 MC



* Cas d'un bloc avec 2 MC



* Cas de deux blocs avec deux MC



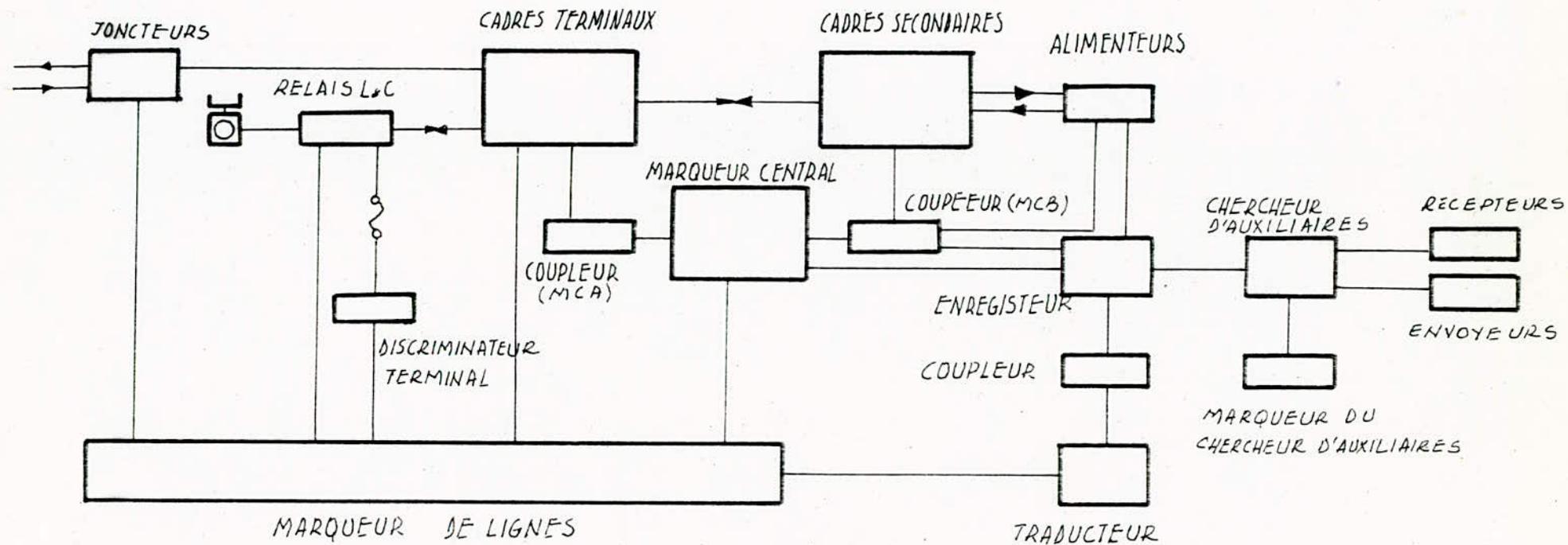


Fig III DIAGRAMME FONCTIONNEL DU PC 32

Dans le cas 2 ML et 2 MC, une exclusion mutuelle fonctionne afin que les 2 marqueurs de lignes ne peuvent rester simultanément connectés sur le même marqueur central.

C - P.A.B.X - 600 T.

I. DESCRIPTION

Les organes de l'autocommutateur sont placés dans des armoires ; comportant chacune deux baies : une baie avant et une baie arrière.

Les services normaux et ceux à option plus fréquemment sollicités sont équipés sur la baie avant. Les autres services à option moins sollicités sont installés sur la baie arrière.

A chaque armoire sont raccordés 50 lignes d'abonnés.

I.1 - DIFFERENTS TYPES D'AUTOCOMMUTATEURS

On distingue deux types d'autocommutateurs.

Le 600 T 50 NA : (50 lignes non amplifiable) avec une capacité maximum de 50 lignes, dans ce cas on utilise une seule armoire.

- Le 600 T 50 A 200 (50 lignes amplifiables jusqu'à 200 lignes)

Dans ce cas on peut avoir différentes capacités. 50 Lignes, 100 lignes, 150 lignes et 200 lignes au maximum ; en utilisant respectivement 1, 2, 3 ou 4 armoires.

I.2 - CONSTITUTION DES BAIES

La baie avant se divise en 2 parties (gauche et droite).

Chaque partie comporte un panneau de supervision (équipé seulement dans la partie gauche), et 12 emplacements où peuvent se placer 12 platines fichables.

La baie arrière se divise aussi en 2 parties, la partie supérieure où peuvent se placer 10 platines et le répartiteur général.

La partie inférieure est réservée pour le (s) multiselecteur (1 multiselecteur pour le 50 NA et deux multiselecteurs pour le 50 A/ 200)

I.2.1 - PLATINE

Chaque platine possède deux anses pour faciliter son installation qui en même temps servent à protéger les composants de cette platine des coups éventuels.

On distingue deux types de platines fichables dont les capacités sont respectivement de 8 et 12 relais. La partie supérieure de la platine, comporte 168 terminaux (fiches mâles) d'une longueur de 26 mm chacun divisés en huit blocs.

I.2.2 - LE REPARTITEUR GENERAL

Il se compose de trois répartiteurs pour le 50 A/ 200 (répartiteurs A, B, et C) et d'un seul pour le 50 NA (répartiteur A)

- Répartiteur A : sur lequel arrivent les circuits de lignes des abonnés et les joncteurs urbains.

Il fait la liaison entre le répartiteur principal et les organes précités.

- Répartiteurs B et C, ils permettent la liaison entre les différentes armoires.

I.2.3 - MULTISELECTEUR

Le multiselecteur est à 52 sorties et 19 ou 18 selecteurs suivant l'utilisation.

Il peut tourner autour de son axe longitudinal ; un butoir de caoutchouc l'empêche de tourner librement, l'angle de virement de tout le cadre est de 147° ce qui permettra au cablage du cadre et à l'inspection de s'effectuer aisément.

I.3 - CAPACITE D'UNE ARMOIRE

Chaque armoire a une capacité de 50 lignes d'abonnés avec :

- Pour 50 lignes N A
 - 6 joncteurs urbains bidirectionnels (noté J.U)
 - 2 joncteurs urbains sortants (noté J.S)
 - 5 circuits de connexion (noté C.C)
 - 1 circuit de connexion auxiliaire (noté C.C AUX)
- Pour 50 lignes 50 A / 200
 - 6 joncteurs urbains bidirectionnels (J.U)
 - 2 joncteurs urbains sortants (J.S)
 - 6 circuits de connexions (C.C)

I.4 - REPRESENTATION DES BAIES (voir figure I.4 - a et b)

On a représenté les deux baies de la première armoire du 600 T A/200 ; les autres armoires diffèrent des de la première par le nombre d'organes. (La première armoire comporte/organes en plus par exemple marqueur etc ...)

II - RESEAU DE CONNEXION

Le reseau de connexion se compose essentiellement :

- Du circuit de ligne de l'abonné.
- De multiselecteurs
- Ponts d'alimentations.

II.1 - CIRCUIT DE LIGNE (C.L)

Il constitue l'équipement individuel de l'abonné. Il est utilisé pour indiquer l'état de la ligne de l'abonné ; elle peut être libre, occupée, en appel ou en faute.

36

II.2 - MULTISELECTEUR (S)

II.2.1 - MULTISELECTEUR DU 50 NA.

Les 50 circuits de lignes et les 2 circuits de double appel sont reliés aux niveaux du multiselecteur.

Il se compose de 19 selecteurs répartis comme suit :

- 5 Chercheurs d'appels (C.A)
- 1 chercheur d'appel auxiliaire (C.A^{aux})
- 5 selecteurs locaux (S.L.)
- 8 selecteurs urbains -(S.U)

On a une coupure entre les 6 chercheurs d'appels et les 13 selecteurs (locaux et urbains) ; donc le multiplage horizontal des niveaux homologues ne se fait que pour les 6 chercheurs d'appels d'une part et les 13 selecteurs (locaux et urbains) d'autre part.

II.2.2 - MULTISELECTEURS DU 50 A/ 200

Les 50 circuits de lignes et les deux circuits de double appel sont connectés en parallèle aux niveaux du premier et du deuxième multiselecteur.

II.2.2.1 - PREMIER MULTISELECTEUR (M.1)

Il se compose de 19 selecteurs répartis comme suit

- 4 Chercheurs d'appels (C.A)
- 15 Selecteurs terminaux.

II.2.2.2 - DEUXIEME MULTISELECTEUR (M.2)

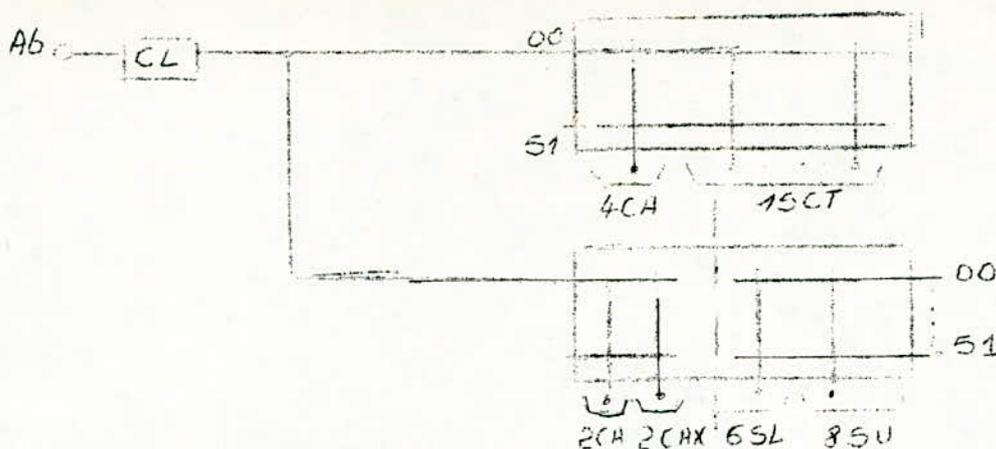
Il se compose de 18 selecteurs répartis comme suit :

- 2 Chercheurs d'appels (C.A)
- 2 Chercheurs d'appels d'entraide (C.A*)
- 6 Selecteurs locaux
- 8 Selecteurs urbains

Pour le premier multiselecteur, on a un multiplage horizontal de tous les niveaux homologues des 19 selecteurs

Pour le deuxième multiselecteur ; on a d'une part un multiplage horizontal des niveaux homologues des 4 premiers selecteurs (2 CA et 2 CA*) et d'autre part un multiplage horizontal des niveaux homologues des 14 autres selecteurs (6 SL ; 8 SU).

La figure ci-dessous illustre les différents multiplages.



II.3 - PONTS D'ALIMENTATIONS

Quand une communication est établie ; il faut fournir du courant continu pour le fonctionnement des appareils d'abonnés appelants ou appelés : celui-ci cesse quand les abonnés raccrochent.

Ce courant est fourni par les circuits de connexions lorsqu'il s'agit d'une communication entre deux abonnés du même central.

Pour une liaison entre deux centraux privés ; l'abonné demandeur est alimenté par la ligne privée et l'abonné demandé par le circuit de connexion de son propre central.

Dans le cas d'une liaison avec le réseau urbain ; ce courant provient des joncteurs urbains.

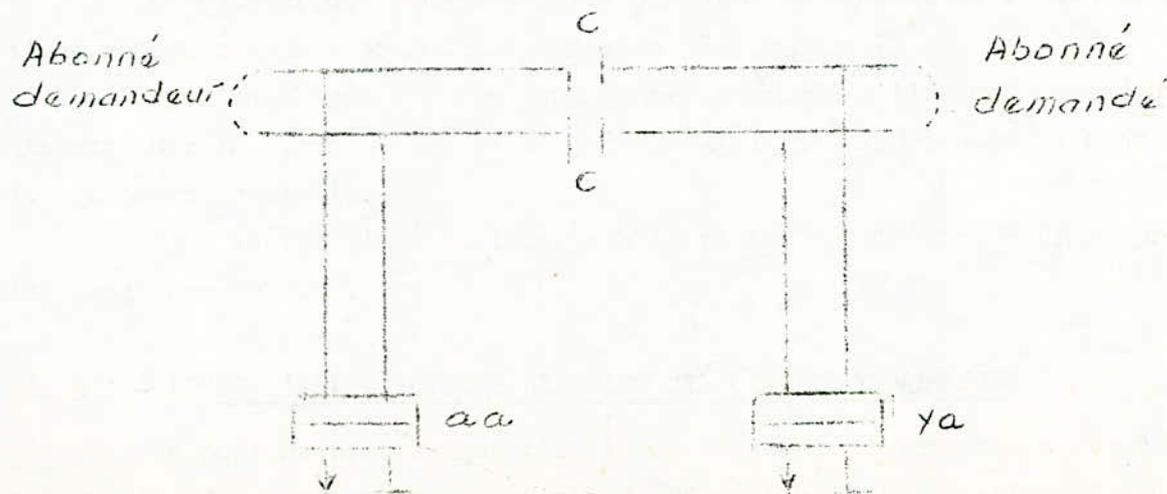
II.3.1 - PONTS D'ALIMENTATIONS DANS LES CIRCUITS DE CONNEXIONS

Le pont se compose essentiellement de deux condensateurs et de deux relais. Le rôle des condensateurs est de séparer les alimentations des deux abonnés ; leur capacité (environ $2\mu F$) est telle qu'ils présentent une impédance très faible pour le courant de conversation .

Par contre les relais présentent une grande impédance pour les courants de conversation.

Shéma du pont d'alimentation dans le circuit de connexion

L'abonné demandeur s'alimente à travers le relais aa et l'abonné demandé à travers le relais ya , ainsi ces deux relais nous informent sur l'état de décroché ou raccroché de l'un des deux abonnés.



II.3.2. - PONT D'ALIMENTATION DANS LA LIGNE PRIVEE

Dans ce cas on utilise un pont métallique qui se fait sur le circuit de connexion. Il sert à relier directement les deux fils de conversation à la ligne privée, ainsi l'abonné demandeur s'alimente de la ligne privée.

La distance qui sépare les deux abonnés est plus grande que celle entre deux abonnés d'un même central ; pour éviter l'affaiblissement du courant de conversation on utilise des selfs au lieu de condensateurs pour la séparation des alimentations

- Shéma du pont d'alimentation dans la ligne privée (voir figure II.3.2)

L'abonné demandeur est alimenté à travers le relais ac qui sert aussi à la transmission des informations (répartiteur de chiffre).

L'abonné demandé est alimenté à travers le relais ya de son propre central.

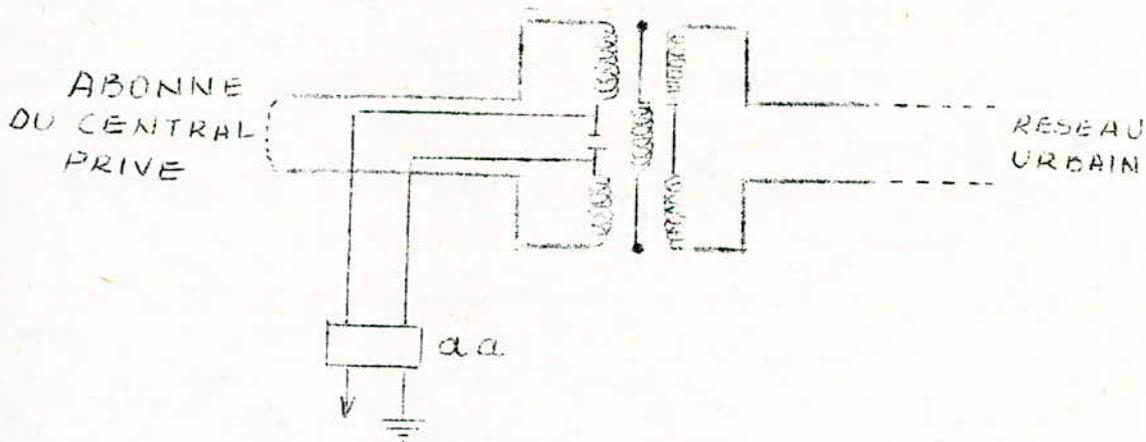
II.3.3 - PONT D'ALIMENTATION DANS LES JONCTEURS URBAINS

Dans ce cas aussi le pont d'alimentation est selfique. L'abonné s'alimente du joncteur ; la partie du pont réservée à cet abonné sert à manipuler la signalisation avec le central urbain

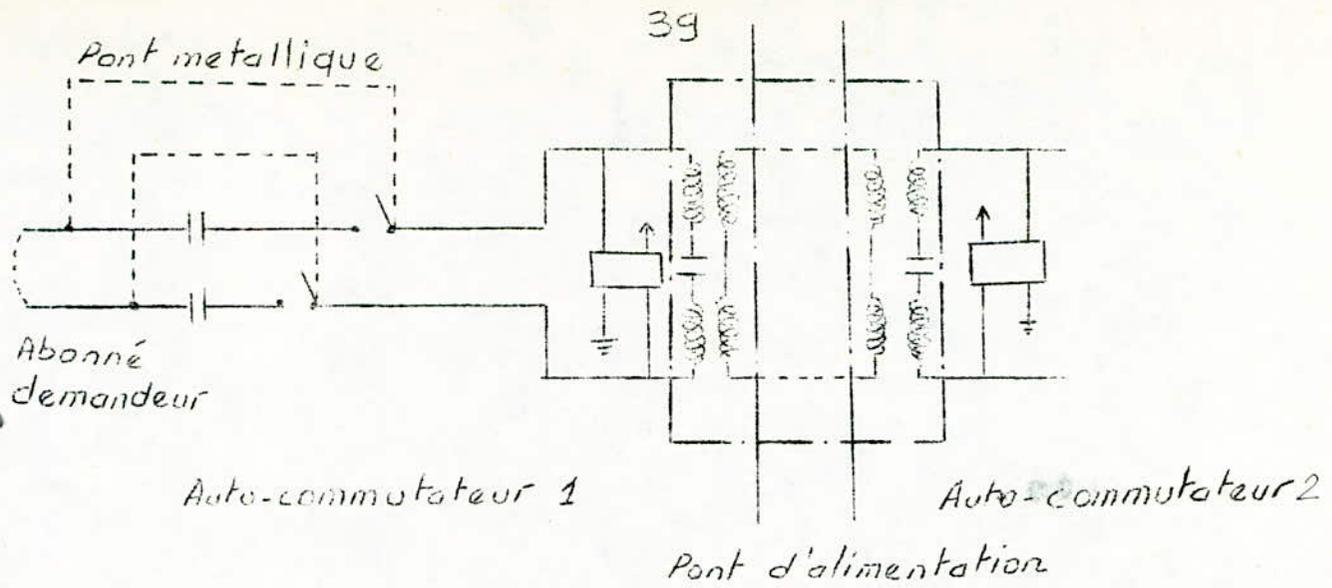
L'abonné urbain sera alimenté par son propre central.

Shéma du pont d'alimentation

L'abonné est alimenté à travers le relais aa.



NT D'ALIMENTATION DANS LE JONCTEUR URBAIN



Fi II.3.2 PONT D'ALIMENTATION DANS LA LIGNE PRIVEE

II.4 - ORGANISATION

II.4.1 - ORGANISATION DU 50 NA (voir figure II.4.1)

Les cinq circuits de connexion sont reliés d'un côté au cinq chercheurs d'appels et de l'autre aux 5 selecteurs locaux.

Le circuit de connexion auxilliaire est relié uniquement au chercheur d'appel auxilliaire.

Les 8 joncteurs urbains sont reliés d'un côté aux 8 selecteurs urbains et de l'autre au réseau urbain. Une troisième liaison leur permet d'avoir accès aux deux circuits de double appel (CN) de leur propre armoire.

II.4.2 - ORGANISATION DU 50 A / 200 (voir figure ^{II} 4.2 a et b)

L'organisation du 50 A / 200 est différente de celle du 50 NA à cause du plus grand nombre de lignes qui lui sont raccordées.

II.4.2.1 - 1er MULTISELECTEUR

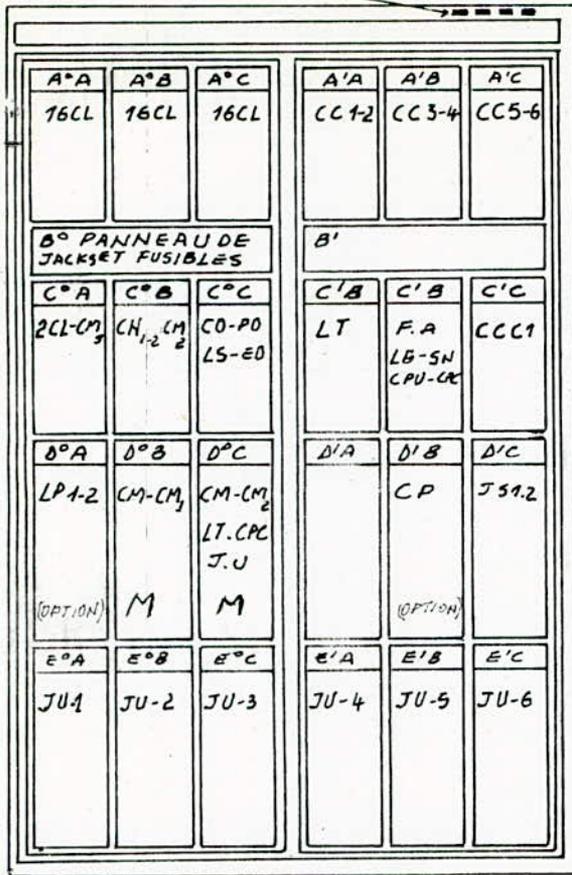
- Les 4 chercheurs d'appels sont reliés aux 4 premiers CC de leur propre armoire. Ces derniers sont appelés circuits de connexion individuels
- Les selecteurs terminaux sont divisés en trois groupes

a) Selecteurs terminaux communs (ils sont au nombre de 11)

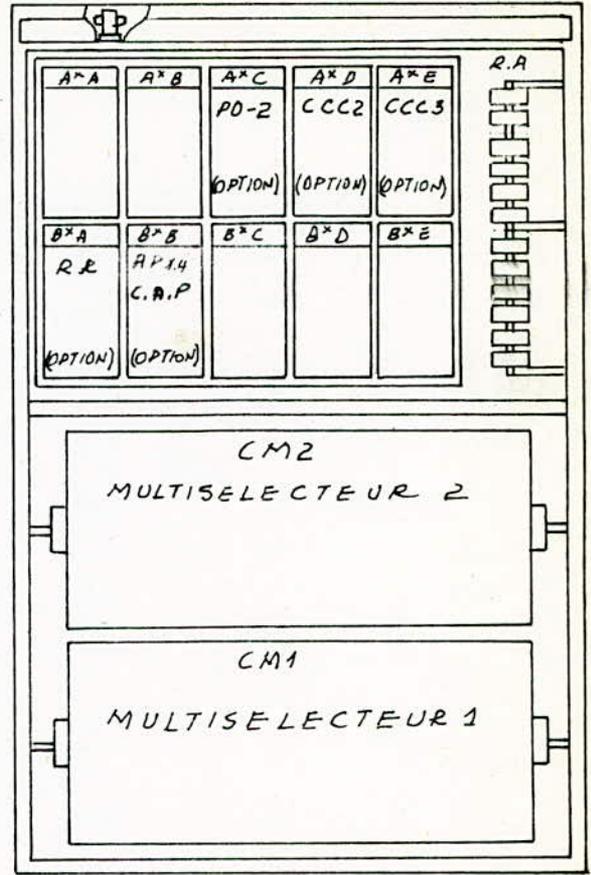
Ces selecteurs terminaux sont connectés à des niveaux (multiplés) de tous les multiselecteurs secondaires. De cette façon, le multiselecteur de selection de groupe (2eme multiselecteur) de n'importe quelle armoire pourra atteindre un selecteur terminal dé-terminé.

b) Selecteurs terminaux communs partiellement (ils sont au nombre de 2)

Les selecteurs terminaux communs partiellement sont reliés aux niveaux multiplés de tous les deuxièmes multiselecteurs exceptés ceux qui correspondent à leur propre armoire.



BAIE AVANT 1^{ère} ARMOIRE



BAIE ARRIERE 1^{ère} ARMOIRE

CO: Circuit d'operatrice - PO: Poste d'operatrice - EO: Enregistreur d'operatrice - LS: Ligne de service - LP: Ligne Privée - CPC: Circuit de prise du CCC - CCC: Circuit de contrôle de chiffres - SN: Service de nuit - LG: lignes groupées - AP: Abonnés privilégiés - CAP: Concentrateur d'abonnés privilégiés.

Fig: II.4.a et b

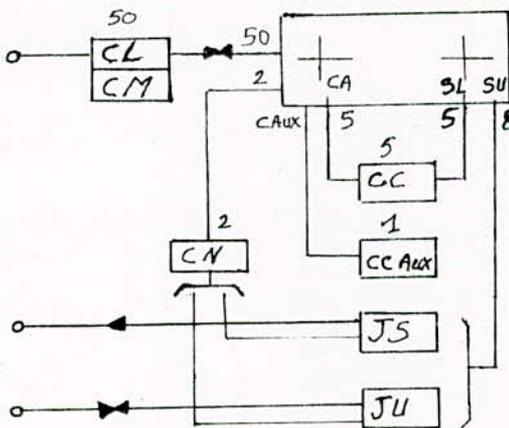


Fig 1. ORGANISATION DU RESEAU DE CONNEXION (50NA)

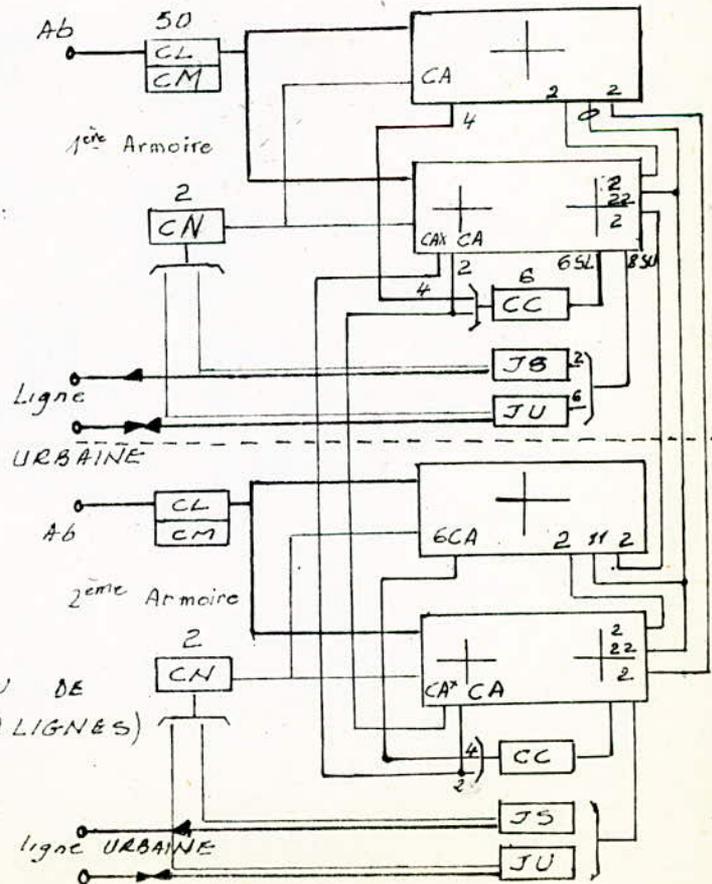


Fig II.4.2a ORGANISATION DU RESEAU DE CONNEXION DU 50A/200 (100 LIGNES)

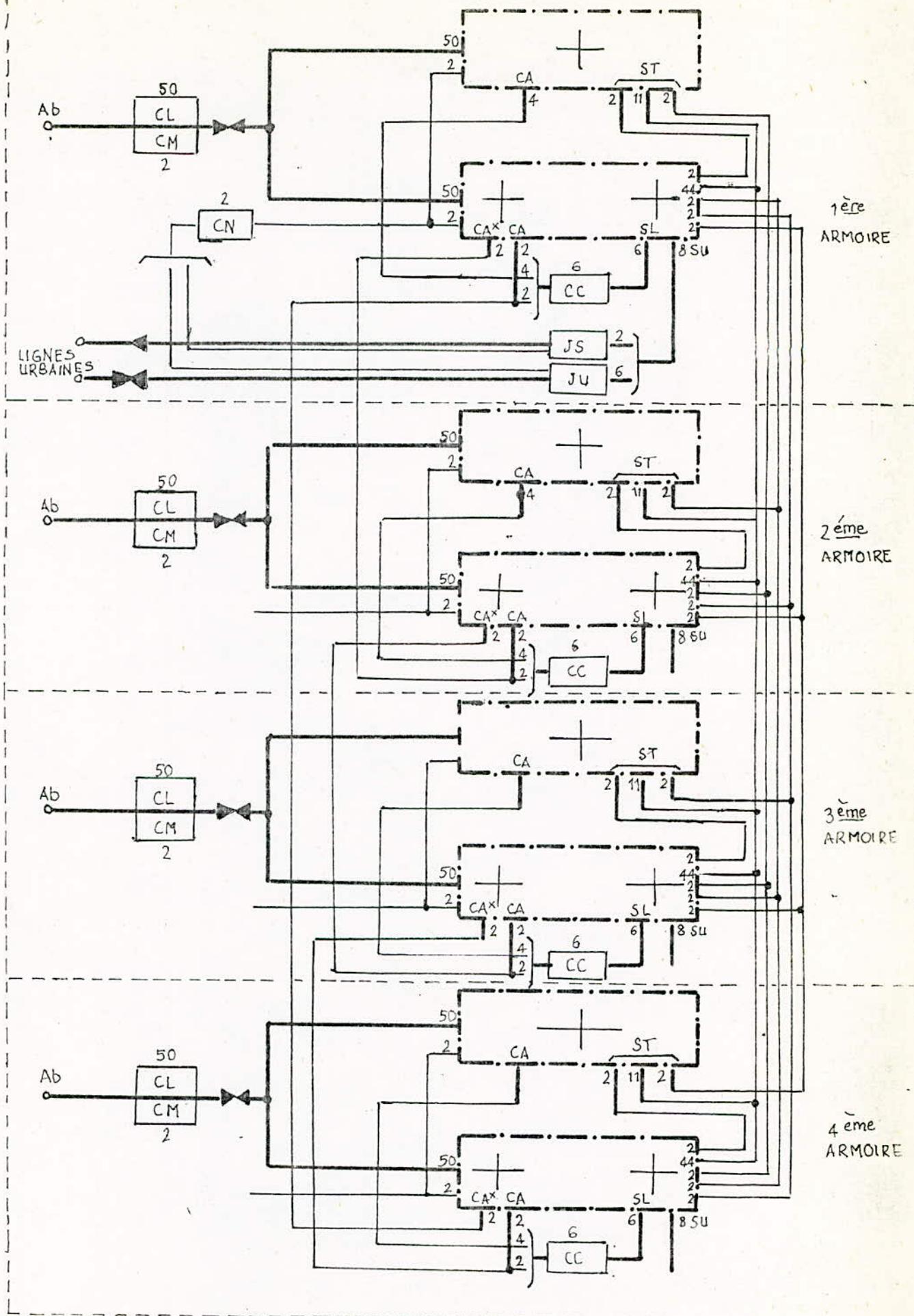


Fig:II.4.2.b ORGANISATION du RESEAU de CONNEXION
du 50A/200 (200 lignes)

Donc du multiselecteur de selection de groupe d'une armoire quelconque, on pourra obtenir un selecteur terminal déterminal partiellement commun.

c) SELECTEURS TERMINAUX INDIVIDUELS (Ils sont au nombre de 2)

Les sélecteurs terminaux (du premier multiselecteur) reliés aux niveaux du deuxième multisélecteur de leur propre armoire sont appelés selecteurs terminaux individuels.

Donc du multiselecteur de selection de groupe, on pourra atteindre un selecteur terminal de sa propre armoire.

II.3.22 - 2eme MULTISELECTEUR

Les deux chercheurs d'appels sont reliés aux cinquième et sixième circuits de connexion (C.C) partiellement communs.

Les deux chercheurs d'appels d'entraide sont reliés aux cinquième et sixième circuits de connexions partiellement communs de l'armoire suivante.

Les 6 selecteurs locaux sont reliés aux 6 circuits de connexions (C.C) de la même armoire.

Les 8 selecteurs urbains sont reliés aux 6 joncteurs urbains bidirectionnels (J.U) et aux deux joncteurs urbains sortants (JS) de leur propre armoire. Les 8 selecteurs urbains sont en plus reliés aux deux circuits de double appel (CN)

III - UNITE DE COMMANDE

L'unité de commande se compose des organes suivants :

- Enregistreurs
- Marqueur
- Commandes des multiselecteurs
- Circuits d'accès.

Ils permettent d'enregistrer les informations émises par le poste demandeur, de traduire ces informations (c'est à dire, de déterminer les informations nécessaires à l'acheminement de l'appel) et enfin de procéder à la mise en place du réseau de conversation.

III.1 - ENREGISTREURS

III.1.1 - ENREGISTREUR LOCAL

L'enregistreur local se connecte d'un côté au groupe des circuits de connexion (CC) et de l'autre côté au marqueur.

Il permet d'exécuter les opérations suivantes :

- 1°) Appel au cadenceur pour l'envoi de la tonalité (signal de fréquence égale à 425 Hz) à l'abonné demandeur ; elle indique à celui-ci qu'il peut transmettre le numéro de l'abonné demandé.

2°) Reception de ces informations grâce à son relais (as) répétiteur d'impulsions. celui-ci sert d'alimentation au circuit de l'abonné.

3°) Mémorisation des chiffres

L' E.L comporte trois mémoires ; la première est composée de 6 relais mémoires, les deux autres sont des mémoires statiques (transistorisés).

4°) Appel au marqueur

Dés que tous les chiffres (3 ou 1), sont receptionnés, l' EL les envoie à la fois au marqueur.

L'EL est préparé pour recevoir la numérotation émise à l'aide du cadran, il écoule le trafic local et sortant.

III.1.2 - ENREGISTREUR D'OPERATRICE (E.O)

Comme son nom l'indique, il est réservé uniquement aux besoins de l'opératrice. Il se connecte d'une part au clavier de l'opératrice et d'autre part au marqueur.

L'E.O sert à écouler le trafic urbain entrant. Son rôle est d'enregistrer les chiffres (trois) à l'aide de trois mémoires statiques (transistorisés) et d'appeler le marqueur pour l'envoi du numéro de l'abonné local demandé.

III.2. - LE MARQUEUR

C'est l'organe essentiel de l'unité de commande, il intervient une fois que l'enregistreur (local ou de l'opératrice) lui envoie le (s) chiffre(s) et fait appel selon les besoins, aux circuits de connexion, aux joncteurs urbains, au cadenceur (LT), aux commandes des multiselecteurs etc... pour la recherche de la ligne appelée.

Dans le cas d'un appel local si l'abonné demandé est libre, le marqueur se libère tout en libérant les organes qui n'interviennent pas dans la communication quand l'abonné appelé est occupé, il fait un retromarquage pour connaître la catégorie de l'abonné appelant (voir fonctionnement)

Dans le cas d'un appel sortant le marqueur fait un retromarquage pour connaître la catégorie de l'abonné appelant ; si celui-ci est restreint (c.à.d ne peut faire que les appels locaux) il est immédiatement envoyé en faute.

III.3 - LES COMMANDES DE MULTISELECTEURS

On distingue deux commandes de multiselecteurs, la commande du 1er multiselecteur (CM1) et la commande du 2eme multiselecteur (CM2).

Elles commandent les barres horizontales des deux multiselecteurs pour la recherche du niveau de l'abonné ou d'un niveau libre ayant accès à un selecteur terminal (le selecteur terminal est lié à un niveau du 2e multiselecteur).

Le circuit de ligne de l'abonné demandeur, le marqueur font appel soit au CM1 (pour la recherche du niveau de l'abonné dans le 1er multiselecteur) ;

soit au CM2 (pour la recherche du niveau de l'abonné ou d'un niveau libre ayant accès à un ST dans le multiselecteur).

III.4 - CIRCUITS D'ACCES

Ils connectent les éléments de l'unité de commande aux organes du reseau de connexion.

III.4.1 - CHAINE DE PRISE DES CIRCUITS DE CONNEXIONS C.P.C.

Elle permet l'accès des commandes des multiselecteurs (CM1 et CM2) aux circuits de connexion (C.C.). La C.P.C. joue le rôle de distributeur de C.C ; la priorité est comme suit :

Le choix se porte d'abord sur l'un des 4 CC individuels de l'armoire où se manifeste l'appel puis sur le 5^e ou 6^e CC commun de cette même armoire si les premiers cités sont occupés.

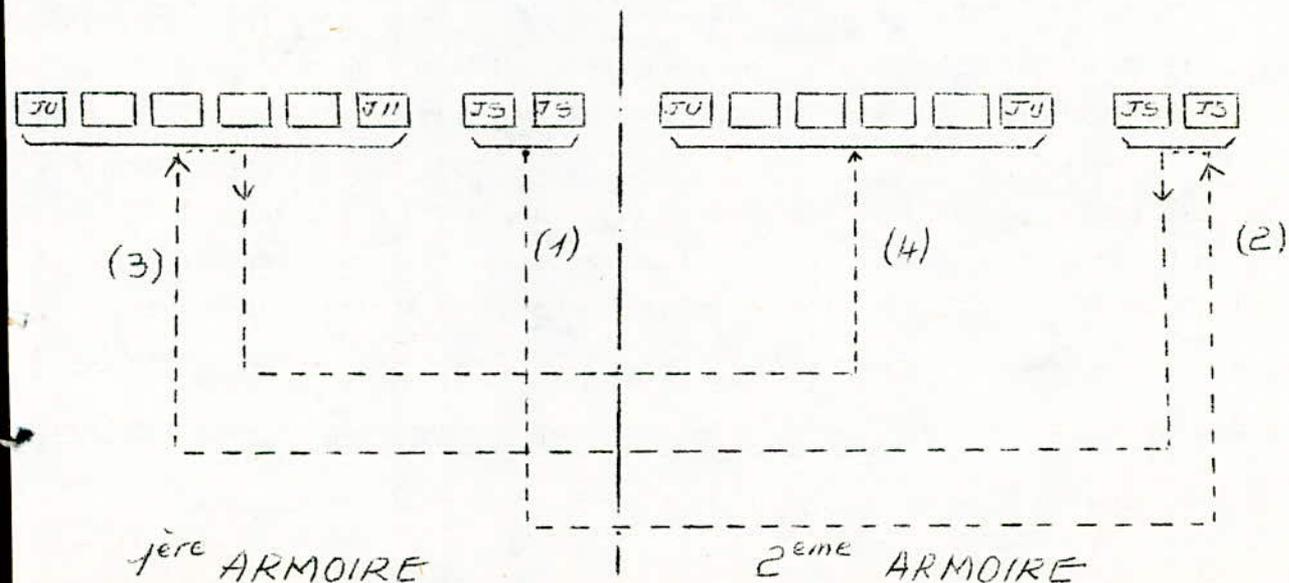
Lorsque les 6 CC de l'armoire où se manifeste l'appel sont indisponibles la C.P.C se dirige vers l'armoire suivante pour la prise du 5^e ou 6^e CC commun et le processus continue de la même manière pour le choix des 5^e ou 6^e CC des 2 autres armoires.

III.4.2 - CHAINE DE PRISE DES JONCTEURS URBAINS C.P.U

Elle permet l'accès du marqueur au joncteurs urbains et joue le rôle de distributeur.

La priorité est d'abord donné aux lignes spéciales départs. On choisit d'abord l'un des deux JS de l'armoire où se manifeste l'appel (supposons la 1^o), si non l'un des deux JS de l'armoire suivante (2^o armoire) et ainsi de suite. Si tous les JS sont indisponibles, alors le choix des JU se fait comme précédemment en commençant par les JU de l'armoire où se manifeste l'appel.

- EXEMPLE - Distribution des joncteurs urbains pour un 600 T (100 L.)



On suppose que l'appel se manifeste dans la première armoire.

IV - GENERATEUR DE COURANT D'APPEL DE TONALITE ET DE CADENCES (NOTE LT)

On l'appelle aussi cadenceur. Il est relié à presque tous les organes de l'autocommutateur (marqueur, enregistreur, CM, circuits de connexions, joncteurs urbains ...).

Lorsqu'un organe necessite un signal , il fait appel au cadenceur. celui-ci fournit :

- Tous les signaux visuels et accoustiques des lignes locales et de l'opératrice.
- Toutes les impulsions de temporisation pour la libération des circuits.

IV-1 - LE CADENCEUR COMPORTE TROIS PARTIES

- Relais générateurs de cadences.
- Générateur de tonalité statique.
- Générateur de courant d'appel.

IV.1.1 - RELAIS GENERATEURS DE CADENCES : ILS SE COMPOSENT DE TROIS CHAINES DE RELAIS

- Une chaîne de 5 relais génèrent la cadence base.
- Une chaîne de 3 relais transforme la cadence base.
- Une autre chaîne de 3 relais transforme les 2 cadences précédentes.

grâce à ces trois chaînes de relais, on obtient les différentes impulsions (en courant continu) désirées.

IV.1.2. - GENERATEUR DE TONALITE

C'est un oscillateur de 425 Hz. Le signal peut être transformé en différentes impulsions grâce aux relais de cadences.

Cet oscillateur nous donne la tonalité d'invitation à transmettre les chiffres, la tonalité d'occupation spéciale, la tonalité d'avertissement et la tonalité de retour d'appel.

IV.1.3 - GENERATEUR DE COURANT

C'est un oscillateur de 25 Hz. Comme précédemment le signal est transformé en différentes impulsions grâce aux ^{relais} de cadences.

Il nous donne le courant d'appel immédiat, le courant d'appel interrompu le courant d'appel rapide.

IV.1.3 - CARACTERISTIQUES DES SIGNAUX EMIS

Le tableau suivant illustre les caractéristiques des différents signaux :

ABREVIATION	DENOMINATION	Frequen- ce en Hz	Cadence en (Imp/ repos) ms
D.T	Tonalité d'invitation à transmettre les chiffres.	425	Continu
B.T	Tonalité d'occupation	425	315 / 315
B.T.P	Tonalité d'occupation spéciale	425	315/315, 315/315, 315/980
W.T	Tonalité d'avertissement	425	315/315, 315/1680
R.B.T	Tonalité de retour d'appel	425	1.260 / 3.780
C.R	Courant d'appel immédiat	25	Continu
R.C	Courant d'appel interrompu	25	1.260 / 3.780
R.R.C	Courant d'appel rapide	25	630 / 630
F.L.I	Impulsions d'allumage des lampes à cadence rapide	C.C	180 / 450
F.L.A	Impulsions d'allumage des lampes à cadence lente	C.C	630 / 630
	Impulsions de temporisations	C.C	100 / 1.000
	" "	C.C	100 / 2.500
	" "	C.C	8.920 / 1.260
	" "	C.C	100 / 10.000

→ Lecture du tableau

* Tonalité d'invitation à transmettre les chiffres (D.T)

c'est un signal alternatif de 425 Hz envoyer sans interruption

* Tonalité d'occupation spéciale

c'est un signal alternatif de 425 Hz ; son cycle d'envoie et d'interruption est constitué de trois phases.

- Envoie du signal pendant 315 ms et interruption pendant 315 ms

- Envoie du signal pendant 315 ms et interruption pendant 315 ms

- Envoie du signal pendant 315 ms et interruption pendant 980 ms

* C.C Veut dire courant continu (de - 48 V.). Les impulsions de temporisations sont des signaux continus (de - 48 V.) qui différent par leur temps d'envoie et d'interruption.

SIGNALISATIONI - GENERALITES

De nombreux signaux sont nécessaires pour le fonctionnement d'un réseau de commutation. Si les autocommutateurs ont une signalisation interne qui est propre à chaque type d'installation, ils sont aussi équipés pour interpréter un code unique émis par les postes d'abonnés.

Ils permettent aussi l'échange d'informations avec d'autres autocommutateurs de même type qu'eux ou de type différent, ce qui implique l'interprétation d'un langage commun.

Les supports utilisés pour transmettre des signaux sont essentiellement des courants électriques, continus ou alternatifs. La présence d'un courant dans une ligne ou son absence, ou une modification d'une de ces caractéristiques (son amplitude, par exemple) constitue autant de signaux différents. En choisissant un nombre suffisamment grand de paramètres, il est possible de former un ensemble de signaux tels qu'à chacun d'eux corresponde une information.

On utilise trois types principaux de signalisations, ils diffèrent essentiellement par la durée des signaux.

+ SIGNALISATION PAR CHANGEMENT D'ETAT.

Le circuit électrique utilisé pour la transmission des signaux (circuit réel ou voie de système multiplex) peut être modifié : on dit qu'il peut être placé dans deux ou plusieurs états différents. Le passage d'un état à un autre constitue le signal. Par exemple, une ligne peut être fermée sur une grande impédance ou une faible impédance ; le passage de la première à la seconde constitue le signal. La signalisation de ce dernier dépend de sa position dans le déroulement d'une séquence constituant le code. La caractéristique de ce code est que le signal ne dépend pas du temps.

+ SIGNALISATION PAR IMPULSIONS.

Chaque signal est sous forme d'impulsion et sa signification dépend de deux paramètres.

- La durée de l'impulsion
- La place dans la séquence constituant le code.

+ SIGNALISATION AVEC ASSERVISSEMENT.

Le signal est un courant qui est envoyé tant qu'un accusé de réception n'est pas donné par le destinataire. Cet accusé de réception peut être soit un signal dit banalisé, car il ne porte que cette information, soit un signal qui apporte en même temps une autre information et s'inscrit dans la suite des échanges

telle qu'elle est prévue par le système de signalisation. L'accusé de réception peut être une signalisation par changement d'état, par impulsion ou avec avertissement. Dans ce dernier cas, le signal d'accusé de réception est émis tant que le signal qu'il a provoqué est émis.

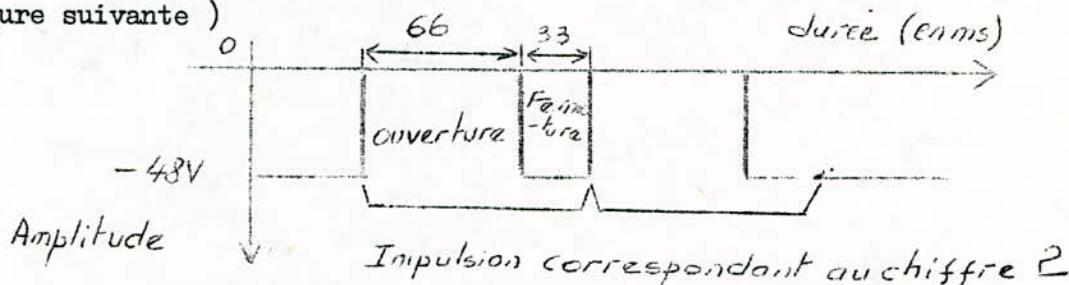
II - SIGNALISATIONS DE LIGNES

Il y a deux types différents de signalisation de lignes : celle qui s'établit entre le poste d'abonné et les éléments correspondants du central et celle qui est employée entre joncteurs

II.1 - SIGNALISATION DE LIGNE ENTRE POSTE D'ABONNE - CENTRAL

Les signaux consistent à l'émission d'impulsions en série sur les fils de ligne selon un code déterminé dit à impulsions ou décimal ou cadran.

Une impulsion est obtenue en plaçant la ligne de l'abonné demandeur dans deux états différents, précisément en ouvrant puis en fermant le circuit (voir figure suivante)



L'impulsion ainsi définie est un signal élémentaire ; un chiffre n est représenté par l'émission de n impulsions, sauf zéro (0) qui correspond à dix impulsions. L'ensemble correspondant à un chiffre est appelé train d'impulsion.

Un cadran est défini par le nombre d'impulsions qu'il permet d'émettre en une seconde (fréquence d'émission) et par le rapport entre la durée de l'ouverture et la durée de la fermeture (rapport d'impulsion). La fréquence d'émission des cadrans d'appel est de dix (10) impulsions par seconde.

II.2 - SIGNALISATION DE LIGNE ENTRE JONCTEURS

Dans ce cas, les signaux de ligne sont échangés entre joncteurs d'un central de départ et d'un central d'arrivée, alors que les enregistreurs ne sont pas encore engagés ou ont été libérés. Les signaux de prise, de supervision et de libération sont des signaux de lignes.

Il y a 2 types de signalisation de lignes :

- à courant continu par changement d'état.
- à impulsions.

II.2.1 - SIGNALISATION DE LIGNE A COURANT CONTINU

Si les deux autocommutateurs à interconnecter sont situés sur une distance

maximum de 20 Km, les lignes sont courtes donc leur résistance est faible, on utilise alors la signalisation à courant continu par changement d'état. Le code de signalisation de ligne à courant continu est un code d'état.

II.2.1.1 - FONCTIONNEMENT

Quand le joncteur d'arrivée est libre, les fils a et b (deconversation) sont respectivement reliés à une terre et à une batterie à travers un relais de prise. La résistance de chacun de ces enroulements est inférieure à 500 ohms. Dans le joncteurs de départ, un relais de contrôle de disponibilité de forte résistance, supérieure à 15000 ohms, est placés en boucle sur les fils a et b.

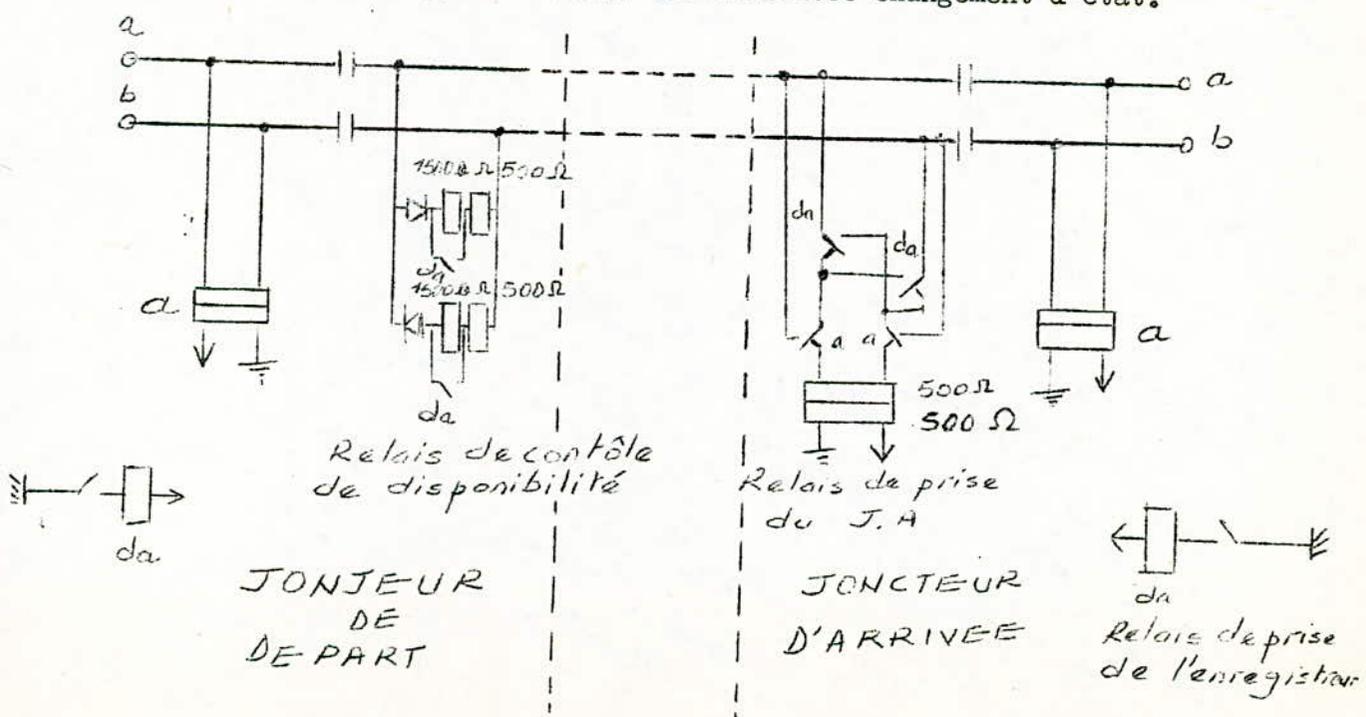
Quand le joncteur de départ est pris, la resistance de boucle est abaissée jusqu'à une valeur inférieure à 500 ohms.

Le relais de prise vient au travail dans le joncteur d'arrivée ; Le joncteur d'arrivée fait appel à un enregistreur d'arrivée.

Lorsque l'enregistreur est engagé , l'alimentation de la jonction est inversée : le fil a est la batterie à travers l'enroulement du relais de prise, le fil b est à la terre à travers l'autre enroulement du relais de prise de l'enregistreur d'arrivée. Chacun de ces enroulements a une valeur inférieur à 500 ohms.

A la réponse du demandé l'alimentation de la jonction est inversée au central d'arrivée. La terre est retablie sur le fil a, la batterie sur le fil b.

Au raccrochage du demandé l'alimentation de la jonction est inversée au central d'arrivée. Le fil a à la batterie, le fil b à la terre . Si l'abonné demandeur n'a pas raccroché l'inversion de l'alimentation fait demarrer une temporisation au terme de laquelle la jonction est libérée est le circuit est ouvert au central de départ (boucle à forte résistance). Le tableau suivant récapitule la signalisation de ligne à courant continue avec changement d'état.



Signification des états ou changement d'état	Départ	Sens de transmission des informations	Arrivée	Observation
Contrôle de disponibilité	B		A	Le courant de boucle inactif à l'arrivée, permet au départ le contrôle de la disponibilité du circuit.
Prise	B → b		A	Le courant de boucle agit à l'arrivée en provenant la prise des circuits
Contrôle de prise	b		A → A'	L'inversion d'alimentation par l'arrivée fournit au départ le contrôle de la prise
Selection, Appel du demandé.	b		A'	(Echanges de signaux d'enregistreurs)
réponse du demandé.	b		A' → A	Inversion d'alimentation à la réponse du demandé.
Décrochage du demandé	b		A → A'	Inversion d'alimentation, temporisation de la libération au départ ou blocage par opératrice.
F i n	b → 0		A ou A'	Libération de l'arrivée sur rupture du courant de boucle.

Dans ce tableau les conventions suivantes ont été adoptées.

O : Circuit ouvert

B : Circuit bouclé sur une résistance forte (réduire les propagations de signaux parasites).

b : Circuit bouclé sur une résistance faible (diminuer l'affaiblissement dû aux points de connexion).

A : + sur fil a

- sur fil b

A' : - sur fil a

+ sur fil b

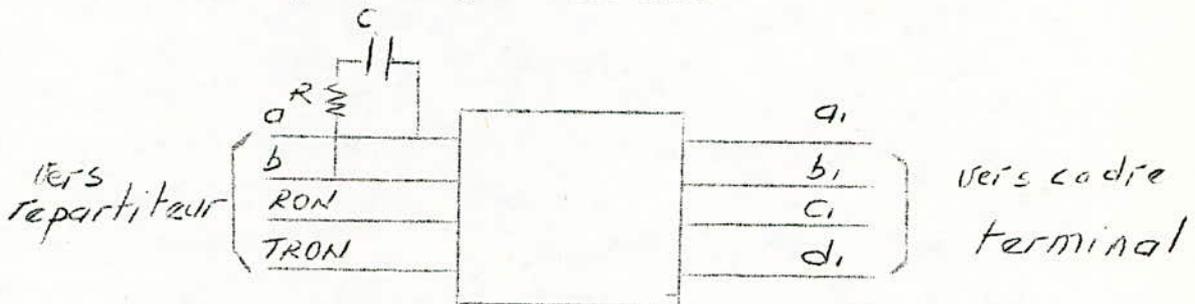
II.2.2 - SIGNALISATION DE LIGNES A IMPULSIONS

Si les deux autocommutateurs à interconnecter sont éloignés, on utilise une signalisation de ligne à impulsions. Les impulsions sont acheminées par une voie de transmission (basse fréquence ou haute fréquence) et régénérées au

amplifiées entre le central de départ et le central d'arrivée.

Elles sont émises et reçues soit forme de courant de fréquence 50 Hz sur les fils de lignes, soit sous forme de terre sur les fils affectés à la signalisation entre le central de commutation et le central d'amplification : fil TRON (transmission) fil RON (réception).

La résistance du fil RON (relais de réception compris) doit être supérieure à 1000 ohms. Tant que la chaîne de conversation n'est pas établie, le circuit est fermé sur une impédance (résistance $R = 600$ ohms en serie avec un condensateur $C = 1 \mu F$). Le rôle de R et C est d'empêcher une oscillation dans les équipements de transmission, lorsque le circuit est au repos, parceque si la ligne est occupé par une communication l'impédance réfléchiée vers l'équipement de transmission est à peu près égale à 600 ohms.



Il y a deux types de signalisation de ligne à impulsions.

- Signalisation à impulsion type SOCOTEL (Société Mixte pour le développement de la Technique dans le domaine des Télécommunications).

- Signalisation à impulsion type C.C.I.T.T.

(Comité Consultatif International des Téléphones et Télégraphes)

II.2.2.1 - SIGNALISATION A IMPULSIONS TYPE SOCOTEL

Le tableau suivant résume les signaux de type SOCOTEL.

Signification des signaux	Durée (en msec) et sens de trans.
Prise	100
Réponse du demandé	100
Raccrochage du demandé	100 233 100 233
Rappel du demandé	100
F i n	500

Le signal de prise ne doit pas être émis avec une durée inférieure de 100 ms après l'arrêt de l'émission du signal défini.

Une émission parasite d'une durée inférieure à 35 ms ne sera pas interprétée comme un signal.

Un signal de durée supérieure à 500 ms ne sera pas interprété ; à l'arrivée, comme un signal de prise et ne doit pas engager le joncteur d'arrivée.

II.2.2.1.1. - FONCTIONNEMENT

Lorsque la jonction est au repos on a une batterie sur les fils TRON et RON respectivement. A la prise de la jonction le central de départ émet une impulsion de 100 ms qui sera détectée par le fil RON du central d'arrivée. Dans ce central d'arrivée, un enregistreur est appelé. Lorsqu'il est raccordé au circuit, l'échange de signaux est amorcé. Il se déroule en code multifréquences.

Au décrochage de l'abonné demandé, le central d'arrivée émet une impulsion de 100 ms qui fait passer le central en position de conversation. La taxation de la communication est mise en marche.

Au raccrochage du demandé, le central d'arrivée émet des impulsions 100 ms séparées par des intervalles de repos de 233 ms. Ces impulsions sont émises jusqu'à ce que le demandé raccroche son appareil ou jusqu'à ce que l'émission de signal de fin par le central de départ :

Cette impulsion est de 500 ms.

II.2.2.2 - SIGNALISATION A IMPULSION TYPE C.C.I.T.T.

Le tableau suivant résume les signaux de type C.C.I.T.T

Signification des signaux	Durée (en ms) et sens de transmission
Prise	150 →
Réponse	← 150
Raccrochage du demandé	← 600
F i n	600 →
Libération de garde	600 →
Blacage en avant	Continu
Blacage en arrière	Continu

L'intervalle entre 2 signaux successifs est de 300 ± 60 ms, ...
Reconnaissance des signaux

- Signal court de 80 ± 20 ms à 375 ± 75 ms
- Signal long au dessus de 375 ± 75 ms
- Interruption de signal : au dessus de 40 ± 10 ms

Le libération des circuits intervient de la façon suivante :

- Le demandeur raccroche le premier :
émission du signal " fin ", suivi par la réception du signal : " libération de garde ".

- Le demandé raccroche le premier

Réception du signal : "raccrochage du demandé ", puis au raccrochage du demandeur émission du signal " fin " suivi par la réception du signal de garde.

III - SIGNALISATION D'ENREGISTREURS

Les signaux d'enregistreurs sont les signaux échangés directement entre un enregistreur de l'autocommutateur du central d'arrivée et un enregistreur du central de départ, par l'intermédiaire d'organes dit signaleurs qui sont associés, temporairement ou non, aux enregistreurs.

Ces signaux sont nécessaires à l'accomplissement des selections. C'est entre le signal de ligne (de prise) et le signal de ligne (de réponse) ou le signal de libération si le demandé est occupé, ou si le demandeur raccroche prematurement que vont intervenir les signaux d'enregistreurs.

Il y a deux types de signalisation d'enregistreurs

- Signalisation multifréquences :
- Type SOCOTEL
- Type R 2
- Signalisation décimale type R 6

III.1 - SIGNALISATION MULTIFREQUENCES

III.1.1 - TYPE SOCOTEL

Le signal est constitué par l'émission simultanée de 2 courants de frequences différentes parmi 5. Les 5 frequences permettent 10 combinaisons d'une manière générale n frequences permettent :

$$C_2^n = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{n \times (n-1)}{2} \text{ combinaisons}$$

Les 5 frequences sont :

- $f_0 = 700$ HZ
- $f_1 = 900$ Hz
- $f_2 = 1100$ Hz
- $f_4 = 1300$ Hz
- $f_7 = 1500$ Hz

Chaque signal est désigné par la lettre caractéristique, suivi d'un chiffre caractéristique de la combinaison de 2 fréquences.

Ce chiffre est déterminé :

$$1 = f_0 + f_1$$

$$2 = f_0 + f_2$$

$$3 = f_1 + f_3$$

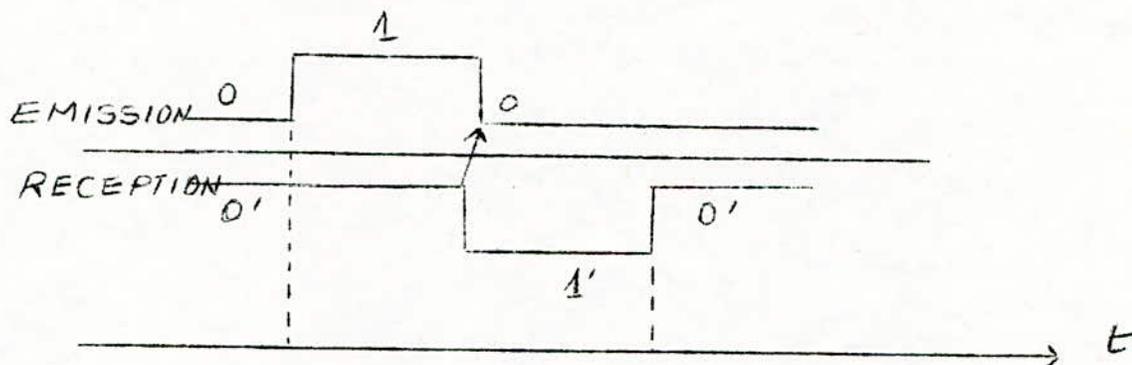
$$9 = f_2 + f_7$$

$$0 = f_4 + f_7$$

Une fréquence de contrôle $f_c = 1900$ Hz permet le contrôle de l'émission et la réception de la combinaison de 2 fréquences parmi 5.

Lorsque la fréquence de contrôle est reçue par l'émission, elle indique que la réception a bien reçu la combinaison qui correspond au code numérique.

Lorsque cesse la réception des 2 fréquences, le côté réception en conclut que la fréquence de contrôle a bien été reçue. Il en arrête l'émission. Lorsque cesse la réception de la fréquence de contrôle, le côté réception émet les 2 fréquences du signal suivant et ainsi de suite. Le code multifréquence est un code asservi (voir figure ci-dessus)



Le signal débute avec un changement d'état 0 en 1 dans le sens de l'émission-réception. Lorsque le changement d'état 0 en 1 a été reconnu par la réception ce dernier provoque à son tour ce changement d'état 0' en 1'. Lorsque l'émission reconnaît à son tour ce changement d'état en 1', provoque un changement d'état 1 en 0, revenant ainsi à la situation initiale. Pour terminer la réception, après avoir reconnu le retour de 1 en 0 dans le sens Emission - Réception, rétablit l'état initial 0' pour le sens Réception - Emission.

III.1.1.1 - CODES DES SIGNAUX

Ils comprennent soit des signaux en avant, soit des signaux en arrière.

La dénomination abrégée des signaux indiquent leur signification essentielle. Leur emploi appelle aux commentaires suivants :

III.1.1.1.2 - SIGNAUX EN AVANT

Les signaux en avant sont répartis en 3 ensembles de 10 signaux au maximum chacun, un ensemble est appelé code

- Le code d'accès (code a)
- Le code numérique (code b)
- Le code de catégorie (code c)

1°) code d'accès

- Signal a₁ (f₀ + f₁) : appel national ou régional précède l'envoi des 6 chiffres P.Q.M.C.D.U.

- Signal a₅ (f₁ + f₄) : appel vers les services spéciaux à 2 chiffres, précède l'envoi des chiffres 1 S

2°) Code numérique

Chaque combinaison de fréquences représente un chiffre du numéro du demandé ou du numéro du demandeur transmis dans le code 2 parmi 5 :

Ex : b₁ : chiffre 1 (f₀ + f₁)

3°) Code de catégorie

- Signal c₁ (f₀ + f₁) : Abonné à cadran, employé lorsque l'abonné numérote directement dans l'enregistreur distant.

- Signal C₃ (f₁ + f₂) : abonné demandeur absent; IL indique que l'appel doit être acheminé sur le services des abonnés absents, le demandeur demande^{la} libre disposition de sa ligne.

- Signal C₀ (f₄ + f₇) : Le numéro est composé par une opératrice. Le signal autorise des acheminement interdits aux abonnés mais ouverts aux opératrices.

III.1.1.1.3 - SIGNAUX EN ARRIERE

La signalisation entre enregistreur débute après le contrôle de prise par un signal en arrière.

De même que pour les signaux en avant, il y a 3 codes :

- Le code de sélection (code A)
- Le code d'état du demandé (code B)
- Le code d'identification du demandeur (code C)

1°) Code de sélection

Ce code est destiné à demander ou à transmettre les informations nécessaires à la sélection. Dans ce code 5 signaux (parmi les 10) sont utilisés. Leur signification est la suivante :

- Signal A₁ : Signal d'invitation à transmettre les 2 ou 4 premiers chiffres (15 ou P.Q.M.C). L'appel à deux chiffres est réservé aux services

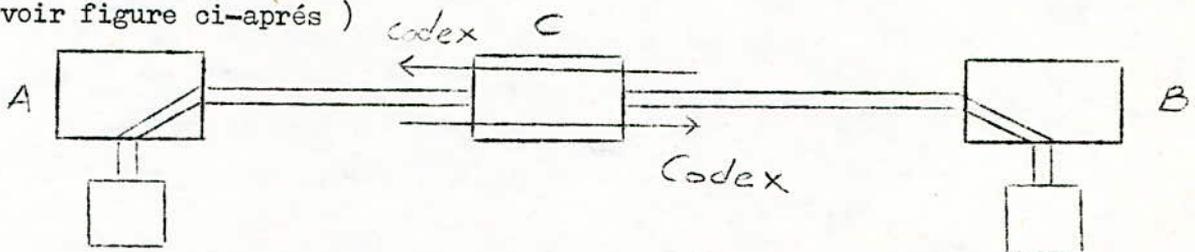
spéciaux. La signification des 4 premiers chiffres est donnée par le code d'accès.

- Signal A₂ : Signal d'invitation à transmettre les 4 derniers chiffres

Si le signal A₂ n'a pas été précédé du signal A₁ cela signifie : envoyer les 4 derniers chiffres M.C.D.U. L'utilisation de ces signaux évite la répétition du numéro complet.

- Signal A₃ : Passage au code B. Ce signal est émis par le central d'arrivée pour indiquer au central de départ que le signal suivant émis par le central d'arrivée devra être interprété dans le code B.

- Signal A₆ : Transit . Le système MF SOCOTEL autorise une signalisation d'enregistreurs de bout en bout avec le fonctionnement selon le mode de transit (voir figure ci-après)



PRINCIPE DU MODE TRANSIT AVEC SIGNALISATION DE BOUT EN BOUT .

Le principe est le suivant :

Un central transit en signalisation MF SOCOTEL reçoit du central A le code d'accès et les 3 ou 4 premiers chiffres du numéro demandé que lui permettent d'opérer la sélection d'un circuit vers le central B. Lorsque le central B émet les 2 fréquences correspondant au signal d'invitation à transmettre A₁ ou A₂, le central de transit C ne renvoie pas comme dans les autres cas de fréquence de contrôle f_0 servant à l'asservissement, mais émet aussitôt en arrière vers le central A le signal A₆, puis à la fin de ce signal (après réception de la fréquence de contrôle du central A) met directement en relation le central A et le central B. Les 2 fréquences $f_0 + f_1$ ou $f_0 + f_2$ du signal d'invitation à transmettre qui continuent à être émises par B, parviennent en A et le dialogue entre A et B peut s'effectuer comme si le central de transit C n'existait pas.

- Signal A₉ : Encombrement. Ce signal indique à l'enregistreur de départ que l'appel ne peut pas être acheminé par suite de l'encombrement du faisceau du circuit ou de l'autocommutateur.

2°) Code d'état du demandé.

Le code B utilise 4 signaux qui indiquent à l'enregistreur de départ l'état de la ligne demandée. Ils sont émis après l'instant où le dernier circuit permettant l'utilisation des signaux d'enregistreurs est informé de cet état. Ils sont précédés du signal A₃

- Signal B₁ : Abonné demandé libre et la communication doit être taxée.

- Signal B₂ : Abonné demandé libre et la communication ne doit pas être taxée. Ce signal est utilisé pour les communication pour certaines lignes de service. Il permet de fournir une supervision correcte de l'abonné demandé sans

passer dans la position habituelle de conservation qui implique la taxation.

- Signal B_3 : Abonné demandé occupé.

- Signal B_4 : Passage en position de conversation. Ce signal est émis systématiquement par l'enregistreur d'arrivée ou de transit.

1°) Dès réception du dernier chiffre du numéro de l'abonné demandé dans le cas d'un appel écoulé en tandem pour permettre une libération plus rapide de l'enregistreur de départ et des circuits auxiliaires multifréquences. Dans ce cas, où la ligne demandée est occupée, le central d'arrivée ou de transit émet la tonalité d'occupation sur le circuit vers le central de départ.

2°) Après la fin des sélections quand la ligne demandée est libre, si le central d'arrivée ne sait pas distinguer la ligne avec la taxation de la ligne ne devant pas donner lieu à la taxation.

Si le demandé est un abonné avec taxation, le signal B_4 sera suivi au décrochage du signal de réponse.

Si la ligne ne donne pas lieu à taxation, le signal de réponse n'est pas émis.

3°) Code d'identification du demandeur

- Signal C_1 : Invitation à transmettre la catégorie du demandeur et les 2 premiers chiffres P.Q

- Signal C_2 : Invitation à transmettre les 4 derniers chiffres du demandeur M.C.D.U.

Les signaux C_1 et C_2 ont été prévus en vue d'une taxation centralisée.

- Signal C_3 : Passage au code B. Ce signal indique que les combinaisons de fréquences qui vont être envoyées en arrière devront être interprétées conformément au code B

- Signal C_4 : Passage au code A. Ce signal indique que les combinaisons de fréquences qui vont être envoyées devront être interprétées conformément au code A.

III.1.2 - TYPE R 2

Le signal est constitué par l'émission simultanée de 2 courants de fréquences différentes parmi 5. Il y a 5 fréquences en avant et 5 fréquences en arrière permettant respectivement 10 combinaisons.

Signaux en Avant

$f_0 = 1380$ Hertz

$f_1 = 1500$ Hz

$f_2 = 1620$ Hz

$f_4 = 1740$ Hz

$f_7 = 1860$ Hz

$f_C = 1980$ HZ

Signaux en Arrière

$f'_0 = 1140$ Hertz

$f'_1 = 1020$ Hz

$f'_2 = 900$ Hz

$f'_4 = 780$ Hz

$f'_7 = 660$ Hz

$f'_C = 540$ Hz

Ces signaux sont échangés suivant le procédé d'asservissement.

III.1.2.1. - CODES DES SIGNAUX

Ils comprennent soit des signaux en avant, soit des signaux en arrière. La dénomination des signaux indique leur signification essentielle. Leur emploi appelle aux commentaires suivants :

III.1.2.1.1 - SIGNAUX EN AVANT

Il y a 2 types de signaux en avant ; Les signaux correspondants aux chiffres à transmettre, donnant la possibilité de communication spéciale (groupe I) et des signaux de catégories (groupe II).

III.1.2.1.2 - SIGNAUX EN ARRIERE

Les signaux en arrière sont repartis en 2 ensemble de 10 Signaux au maximum chacun. Chaque ensemble est appelé catégorie.

- Catégorie de sélection (catégorie A)
- Catégorie d'état de la ligne du demandé (catégorie B)

1°) Catégorie de sélection

Cette catégorie est destinée à demander ou à transmettre les informations nécessaires à la sélection. Dans cette catégorie 7 signaux (parmi les 10) sont utilisés, leur signification est la suivante :

- Signal A₁ : Envoyer le chiffre suivant (n + 1). Ce signal est utilisé pour accuser réception d'un signal en avant quelconque et en même temps pour demander, après réception du chiffre n, l'envoi du chiffre suivant (n + 1)
- Signal A₂ : Envoyer l'avant dernier chiffre (n - 1)
- Signal A₇ : Envoyer le chiffre antépénultième (n - 2)
- Signal A₃ : Envoyer le chiffre précédant l'antépénultième.

En trafic international, ces signaux peuvent être utilisés pour accuser réception de tout signal en avant.

- Signal A₃ : passage au code B
- Signal A₄ : Encombrement
- Signal A₅ : Indique la nature des équipements d'origine.
- Signal A₆ : Passage en position de conversation. Ce signal A₆ est transmis lorsque l'enregistreur n'a besoin d'aucun chiffre supplémentaire, mais ne peut déterminer la condition se rapportant à l'état de la ligne demandée et ne peut donc envoyer les signaux B.

2°) Catégorie d'état de la ligne du demandé.

- Signal B₂ : Abonné transféré
- Signal B₃ : Abonné occupé
- Signal B₄ : Encombrement
- Signal B₅ : Numéro d'abonné non utilisé

- Signal B6 : Ligne d'abonné libre avec taxation
- Signal B7: Ligne d'abonné libre sans taxation
- Signal B8: Ligne d'abonné en dérangement.

III.2 - SIGNALISATION DECIMALE TYPE R6

Les circuits " Pentaconta " sont conçus pour traiter ce type de signalisation déjà existante dans le réseau Algerien.

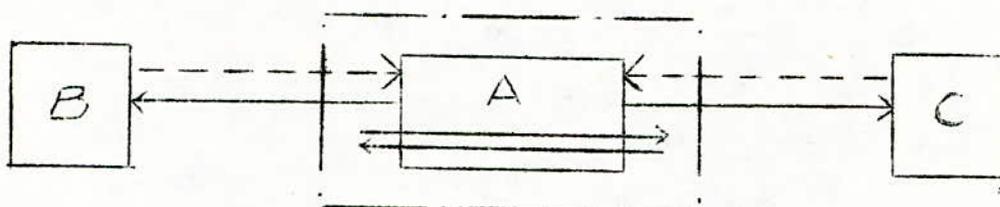
Nous avons trouvé utile de donner une description sommaire dans le tableau ci-après.

SIGNIFICATION DES SIGNAUX	OBSERVATIONS
Disponibilité	- 48 V à travers un relais de forte resistance sur le fil a
Prise	Envoi d'une terre sur le fil a
Invitation à transmettre	Terre sur le fil b
Numérotation	La transmission des chiffres se fait sous forme d'impulsion - 48 à la cadence 66/33 ms sur le fil b
Abonné demandé libre	Ouverture du fil a vers le central de départ
Conversation	Alimentation (- 48 V sur le fil a, terre sur le fil b)
Abonné demandé occupé	- 48 V sur le fil b et une boucle de faible resistance vers le central départ.
Taxation	Au décrochage du demandé, boucle de faible resistance vers le central de départ.
Libération.	Ouverture de la boucle alimentant le central de départ.

CHAPITRE - IV -FONCTIONNEMENT DES TROIS VERSIONSDU SYSTEME PENTACONTA- DEFINITION -

L'objectif de ce chapitre est l'étude des différentes étapes nécessaires à l'acheminement d'une communication. En conséquence ceci permettra d'examiner, à juste titre, le rôle de chaque organe tel qu'il a été prévu dans le fonctionnement des trois versions de l'autocommutateur Pentaconta.

Notons que ces autocommutateurs sont ^{prévus} pour écouler les types d'appels illustrés par le schéma suivant :



----- Appel Entrant
 = = = = " Sortant
 = = = = " de Transit

Pour définir ces différents appels on se place dans le central A.

- Appel local : lorsqu'il s'agit d'une communication entre abonnés du même central (A).
- Appel sortant : lorsqu'il s'agit d'un appel émanant du central A vers un autre central (B ou C).
- Appel entrant ; lorsqu'il s'agit d'un appel émanant d'un central (B ou C) vers le central A.
- Appel de transit : lorsqu'il s'agit d'un appel émanant du central B (ou C) vers le central C (ou B) et passant par le central A.

Les étapes nécessaires à l'acheminement de ces appels sont :

- 1 - PRESELECTION

Son objectif est la connexion d'un enregistreur à l'abonné demandeur afin que celui-ci reçoive la tonalité d'invitation à transmettre le numéro de l'abonné demandé.

- 2 - NUMEROTATION

Après la phase de preselection, l'abonné demandeur numérote les chiffres du numéro de l'abonné demandé.

- Plan de numérotation.

** Plan de numérotation national :

Le plan de numérotation national est du type fermé à 6 chiffres (PQMCDU)
C'est à dire tous les abonnés ont des numéros possédant le même nombre de chiffres.
Les chiffres sont disposés par serie ayant des significations precises.

* Signification des 6 chiffres :

- PQ : Correspond au prefixe du central
- M.C.D.U : Correspond au chiffre de millier, dizaine et unité de l'abonné

Les centraux P.A.B.X connectés à un central Pentaconta à fort trafic sont appelés indifferemment par un numéro à 6 chiffres.

* Plan de numérotation dans le central P.A.B.X

Le nombre de chiffres composants les numéros des différents abonnés est variable suivant la capacité du central privé.

- 2 chiffres DU : si le nombre maximum de lignes n'excede pas 50
- 3 chiffres C.D.U : si ce nombre n'excede pas 500 lignes. C'est le cas du central 600 T étudié.

Les chiffres C de centaine allant de 1 à 5 sont affectés aux abonnés locaux, les chiffres de 6 à 0 sont utilisés pour les indicatifs :

- Le "0" : pour l'appel urbain
- Le "9" : pour l'appel à l'opératrice
- Le "8" : pour l'appel urbain (deuxième groupe)
- Le "7" : pour les lignes (pour l'appel d'un autre central privé)
- Le "6" : pour le service reduit.

* Appel manuel :

Ces appels sont écoulés par l'intermédiaire d'opératrices. Les numéros correspondants à ces opératrices sont : le "10" ou le "15".

* Services spéciaux accessibles aux abonnés ; aux opératrices ...)

Leur numéro est composé de deux chiffres 1 S (avec S allant de 0 à 9)

** Plan de numérotation international :

l'appel international peut être acheminé automatiquement ou manuellement.

* Appel internationaux automatiques

Pour ce type d'appels l'abonné demandeur doit composer le code d'accès "0" et numéroté ensuite le prefixe du Pays correspondant suivi du numéro de l'abonné demandé.

* Appels internationaux manuels :

L'international manuel peut être atteint soit directement en numérotant le "16", soit via une position interurbaine manuelle en numérotant le "10"

lorsque l'abonné ne peut pas atteindre l'international manuel.

- 3 - SELECTION -

Cette étape se déclenche une fois que l'enregistreur reçoit les chiffres de l'abonné demandé.

Son but est de déterminer la position de la ligne de l'abonné demandé et d'établir la communication.

- A - FONCTIONNEMENT DU P.A.B.X 600 T. (100 LIGNES)

I - PRELIMINAIRES

Pour connaître les rôles de chaque organe et les différents services qu'on peut obtenir dans le P.A.B.X 600 T, il est indispensable d'étudier les trois types d'appels (appel local - appel sortant - appel entrant).

- L'acheminement d'une communication d'un abonné (demandeur) vers un autre abonné (demandé) dépend :

- * De la catégorie de l'abonné demandeur pour un appel sortant
- * De la catégorie de l'abonné demandé pour un appel entrant
- * De la catégorie des deux abonnés pour un appel local.

- La supervision des communications se fait par l'opératrice grâce à son " poste d'opératrice " (ou table d'opératrice).

I.1 - CATEGORIES D'ABONNES

Les abonnés sont classés en trois catégories qui peuvent se diviser en plusieurs sous-catégories (au nombre de huit).

I.1.1 - CATEGORIE D'ABONNES AUTORISES

L'abonné appartenant à cette catégorie peut faire un appel sortant (urbain) d'une façon automatique (c à d sans passer par l'opératrice).

I.1.2 - CATEGORIE D'ABONNES SEMI-RESTREINTS

L'abonné appartenant à cette catégorie peut appeler un abonné urbain mais en passant par l'opératrice.

I.1.3 - CATEGORIE D'ABONNES RESTREINT

L'abonné appartenant à cette catégorie ne peut faire que les appels locaux.

La classification des abonnés et des services (voir les différents appels) ; en accord avec les différents organismes (sociétés, Universités ...) de notre pays, est donnée par le tableau suivant :

S E R V I C E S	CATEGORIES D'ABONNES							
	AUTORISES				SEMI - RESTREINTS			RESTREINT
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Abonnés privilégiés	X							
Appels internationaux	X							
Appels nationaux	X	X	X					
Appels régionaux	X	X	X	X				
Appels aux services spéciaux.	X	X	X	X				
Appels urbains	X	X	X	X	X			
Appels aux lignes priv.	X	X	X	X	X	X		
Appels entrants	X	X	X	X	X	X	X	X
Inclusion (abonné préférentiel)	X	X	X					
Service réduit	X	X	X	X	X	X	X	
Service de nuit	X	X	X	X	X	X	X	
Consultation sur une ligne urbaine	X	X	X	X	X			
Consultation normale	X	X	X	X	X	X	X	
Consultation répétée	X	X	X	X	X	X	X	
Transfert	X	X	X	X	X	X	X	

- Exemples de lecture du tableau :

Catégorie	I
Service	
Abonné privilégié	X

Veut dire que l'abonné de catégorie I est privilégié (voir appel local).

Catégorie	II
Service	
Appels Nationaux	X

L'abonné de catégorie II peut faire des appels nationaux. De plus ces appels ne peuvent être fait que par les abonnés de catégorie autorisée (I - II - et III).

On constate sur ce tableau que tous les abonnés quelqu'ils soient leur catégorie peuvent recevoir les appels entrants (en provenance des centraux urbains).

I.2. - POSTE D'OPERATRICE (voir figure I.2)

Les faux appels, les appels entrants sont dirigés vers l'opératrice. Ils sont signalés par les différentes lampes et la sonnerie (ronfleur) du poste de l'opératrice.

- Pour répondre aux différents appels et les distribuer ; l'opératrice utilise les boutons (dont certains sont munis de lampes) et le clavier (ou le cadran) de numérotation des chiffres de son poste.

I.2.1 - FONCTIONS DES LAMPES ET DES BOUTONS (TOUCHES)

I.2.1.1. - FONCTIONS DES BOUTONS

- A.E : Annulation externe : Instable (optionnel)
- A.I : Annulation interne : Instable
- A.V : Appel avec avis : Instable
- A.Z : Annulation du ronfleur : stable *
- C.D : Appels en chaîne : Instable
- C.L : Prise de la ligne réseau mixte par l'opératrice : Instable
- D.T : Retrait temporaire de catégorie : stable (optionnel)
- F.C : Bouton de terre pour la ligne de service : Instable
- L.S : Prise de la ligne de service : Instable
- O.F : Intervention de l'opératrice dans une conversation : Instable
- A.P : Réponse à un abonné spécial : Instable (optionnel)
- R : Relachement total : Instable
- R.E : Réserve de joncteurs : Stable (optionnel)
- S.P : Séparation permet de parler à l'abonné extérieur (Instable)
- S.N : Service de nuit : Stable
- S.R : Service réduit : Stable
- T.A : Transfert automatique d'un appel urbain
- T.E : Transfert d'une ligne réseau (dans le cas d'un appel sortant) à un poste d'abonné : Instable.

* Stable : pour relacher le bouton, on doit le presser une deuxième fois.

I.2.1.2 - FONCTIONS DES LAMPES

- A.F : Alarme de fusibles
- A.Z : Abonné en faux appel
- B.Z : Occupation et supervision de la ligne réseau mixte.
- C.D : Supervision des appels en chaîne
- C.L : Supervision de la ligne réseau mixte
- L.S : Supervision de la ligne de service
- T.A : Supervision du transfert
- T.E : La ligne réseau spécial départ est en faute quand elle clignote, et occupation de toutes les lignes réseaux spéciales départ quand elle est allumé (sans clignoter)
- A.P : Lampe d'appel d'abonnés privilégiés.

La signalisation dans le poste d'opératrice, et les différentes opérations réalisées par l'opératrice seront donnés dans l'étude des appels.

II - APPEL LOCAL

II.1 - PRESELECTION

II.1.1. - DECROCHAGE DE L'ABONNE ET SELECTION DU NIVEAU DE L'ABONNE DEMANDEUR

L'abonné est lié par une paire de fils (a et b) au circuit de ligne à travers le répartiteur. Lorsque l'abonné décroche son appareil ; il établit une boucle qui fait fonctionner le circuit de ligne (voir ci-dessous fonctionnement du circuit de ligne). Celui-ci se lie à la commande du 1° multiselecteur (CM1) qui reçoit ainsi l'avertissement du décrochage de l'abonné ~~CM1~~ ; la CM1 sélectionne le niveau de cet abonné en actionnant une barre parmi les 13 barres de sélections et la 14° barre horizontale (voir ci-dessous le fonctionnement de la CM1) ~~CM1~~

II.1.1.1 - FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT DE LIGNE (voir figure II.1.1)

Il est utilisé pour indiquer l'état de la ligne d'abonné (elle peut être libre, occupée, en appel ou en faute) et pour commander la mise en marche de la préselection.

Le circuit de ligne comporte deux relais ^{un relais} de ligne Lr (à deux enroulement) et un relais de coupure C.O.

Lorsque la ligne est disponible tous les relais sont au repos, si l'abonné décroche le combiné de son poste, le relais Lr se trouve alimenté ; le courant arrive par la terre, contact CO2, poste d'abonné, CO3, un enroulement du relais Lr et la batterie (- 48 V.).

Le relais Lr est excité, il caractérise l'abonné appelant. Par le contact travail Lr1, il met en marche la préselection.

II.1.1.2 - FONCTIONNEMENT DE LA CM1 (voir figure II.1.1)

Elle comporte essentiellement :

a) 4 relais de treizeine (aa, ab, ac, ad) à chaque relais sont raccordés 13 lignes (ou niveaux)

- Les niveaux 1, 5, 9, 49 sont reliés au relais aa

- Les niveaux 2, 6, 10, 50 sont reliés au relais ab

- Les niveaux 3, 7, 11, 51 sont reliés au relais ac

- Les niveaux 4, 8, 12, 52 sont reliés au relais ad

b) Un relais ~~ae~~ ; il connecte les électro-aimants des barres horizontales.

Supposant que l'abonné appelant appartient à la treizeine 1, 5, 9.... 49.

Donc le relais Lr ferme le contact Lr1 et le relais aa se trouve alimenté ; le courant arrive par la terre, contact Lr1, contact CO4, son enroulement, contacts ab1 ; ac21 ; ad21 ; et la batterie. Remarquons que les relais ab, ac, ad ne peuvent pas s'exciter lorsque le relais aa est au travail à cause des contacts aa1 et aa21 qui courtent le circuit.

qui ouvre le circuit.

64

Le relais a ferme son contact aa4, le relais ac s'excite grâce à la terre, contacts aa4, 14 H, 14 B, 13 H, 13 B 1H, 1B, batterie et se maintient par son contact ac 15

L'électro B1 (on suppose que le circuit de ligne de l'abonné appelant est relié au niveau 1) se met au travail grâce à la batterie, son enroulement les contacts aa22, Lr2; CO5, la terre et actionne la 1^o barre horizontale

De même l'électro 14 B s'excite grâce à la batterie le contact ae16, son enroulement, le contact aa11, la terre et actionne la 14^e barre horizontale.

- REMARQUE :

Lorsque deux abonnés de la même treizeine appellent en même temps (supposons l'abonné relié au niveau 1, et l'abonné relié au niveau 5 les électros correspondants à ces niveaux sont respectivement 1B et 5B), l'électro-aimant le plus proche de la batterie s'excite le premier (dans notre cas 1B) et coupe la batterie au deuxième electro (par son contact 1B) ce dernier ne pourra pas s'exciter.

Donc il ya une seule préselection à la fois; le deuxième abonné attend.

II.1.2 - PRISE D'UN CIRCUIT DE CONNEXION (C.C)

II.1.2.1 - UN DES 4 C.C INDIVIDUELS EST LIBRE (voir figure I.1.2.1)

Le CM1 cherche un circuit de connexion libre parmi les 4 CC individuels de sa propre armoire à travers la C.P.C (chaîne de prise des circuits de connexion) et le prend (2)

II.1.2.2. - LES 4 CC INDIVIDUELS DE L'ARMOIRE OU SE TROUVE LE CL DE L'ABONNE SONT OCCUPES (figure II.1.2.2)

Lorsque les 4 CC sont indisponibles (le relais Sb de la C.P.C se met au travail), deux opérations se déclenchent en même temps.

- La CM1 demande à la CM2 à travers la C.P.C de sélectionner le niveau de l'abonné dans le deuxième multiselecteur.

- La chaîne de prise change de direction vers les circuits de connexions 5 et 6 de l'armoire où se trouve le CL de l'abonné puis la CM2 à travers la C.P.C prend un CC libre parmi ces CC.

II.1.2.3 -- LES 6 CC DE L'ARMOIRE OU SE MANIFESTE L'APPEL SONT PRIS (Fig. II.1.2.3)

la CM2 à travers la C.P.C prend un CC libre parmi les 5^o et 6^o CC de l'autre armoire.

II.1.2.4 - LES 6 CC DE L'ARMOIRE OU SE TROUVE L'ABONNE SONT OCCUPES ET LES 5^o et 6^o CC SONT OCCUPES

Dans ce cas la connexion est maintenue pendant un certain temps

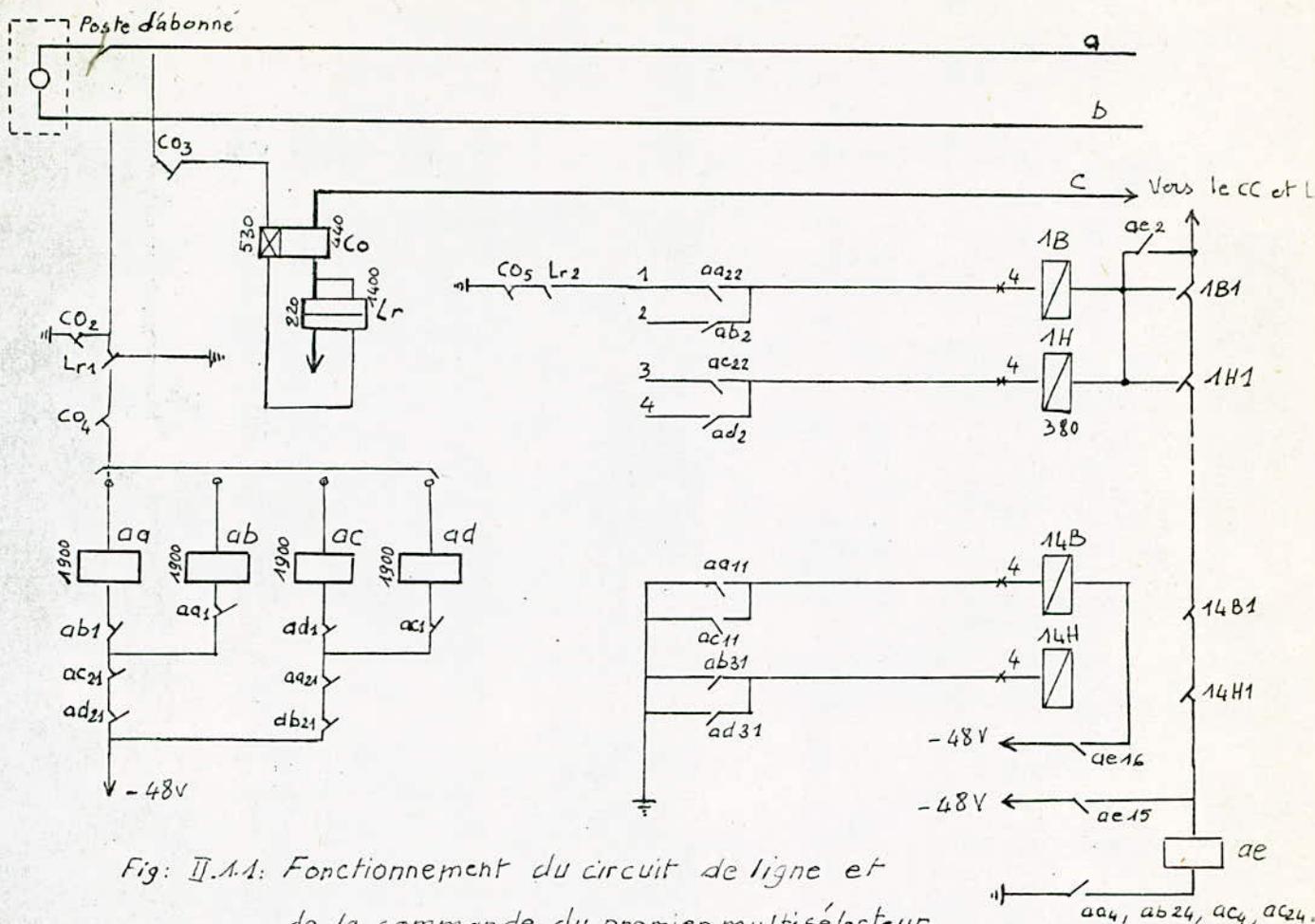


Fig: II.1.1: Fonctionnement du circuit de ligne et de la commande du premier multisélecteur

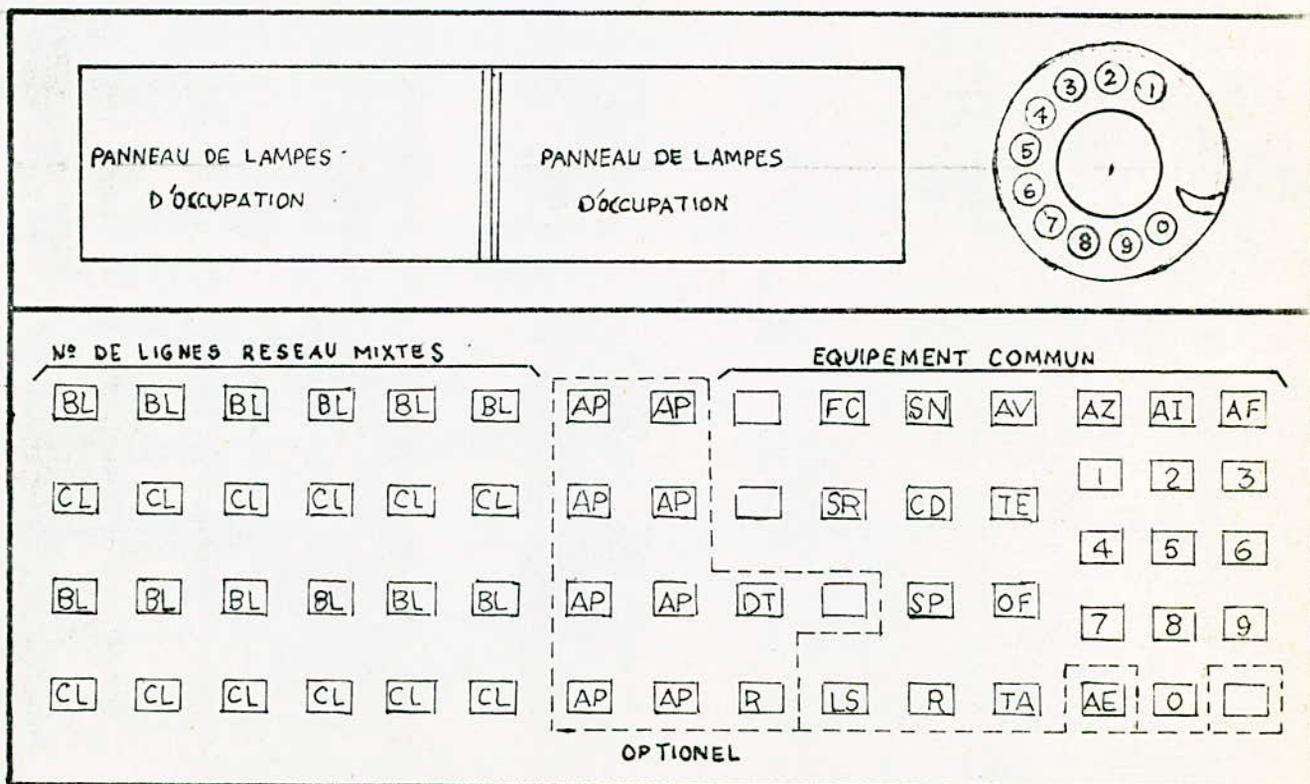


Fig: I.2 POSTE D'OPERATRICE
PABX 600T 100 Lignes

(temps de temporisation ; la temporisation débute dans la CM1 dès la prise de celle-ci) et si les CC sont toujours occupés les relais du niveau de l'abonné se relâchent et font relâcher la CM1, la CM2 et la CPG. LA préselection recommence de nouveau.

II.1.3 - PRISE D'UN ENREGISTREUR LOCAL ET ACTIONNEMENT DU C.A. CORRESPONDANT AU CC PRIS

II.1.3.1 - UN DES ENREGISTREURS LOCAL EST LIBRE

La CM cherche un enregistreur local (EL) libre à travers le CC auquel il est déjà lié et le prend (4)

Une fois que l'EL est pris le CA correspondant au CC s'actionne (5) et le test de la ligne se fait comme suit :

Le fil C trouve la terre dans l'enregistreur local (voir fig. II.1.1' du circuit de ligne) et le deuxième enroulement du relais Lrest alimenté à travers la bobine du relais CO ; celui-ci est alors excité et les deux relais sont alimentés en série. Maintenant l'abonné s'alimente directement de l'EL (grâce au relais as, qui est aussi un relais répétiteur de chiffres). Dès que le test est fait Lr et CO trouvent la terre dans le CC à travers le chercheur d'appel (lorsque le relais CO s'excite, il enclenche un relais dans l'EL qui ouvre le contact R.T reliant le fil C à l'EL et relie le fil C à Une terre dans le C.C).

II.1.3.2 - TOUS LES EL SONT OCCUPES

Dans ce cas la connexion est maintenue pendant un certain temps (cette temporisation existe dans la CM1 ; c'est la même que dans 2.4) et si les E.L sont toujours pris les relais du niveau de l'abonné se relâchent et font relâcher la CM1, et toutes les connexions. La préselection recommence de nouveau.

II.1.4 - ENVOI DE LA TONALITE

Une fois que la connexion abonné - EL est faite, la CM1 se libère (d'où libération des barres de sélection du niveau de l'abonné) et l'EL demande au générateur de tonalité (cadenceur LT) d'envoyer la tonalité d'invitation à transmettre les chiffres via EL, CC, CL à l'abonné (6).

II.2 - NUMEROTATION

A la fin de la préselection, commence dans l' E.L une temporisation (de 9 à 18s). Si au bout de ce temps l'abonné n'a pas encore numéroté, l'EL se libère et libère toutes les connexions ; l'abonné reçoit la tonalité de faux appel (occupation) de son propre circuit de ligne.

L'abonné marque ses chiffres à l'aide du cadran. Lorsque l'abonné marque son premier chiffre, la temporisation s'arrête et dès que l'EL reçoit le chiffre la temporisation recommence et ainsi de suite ...

FONCTIONNEMENT DU CADRAN ET DE L'ENREGISTREUR LOCAL

II.2.1 - CADRAN D'APPEL

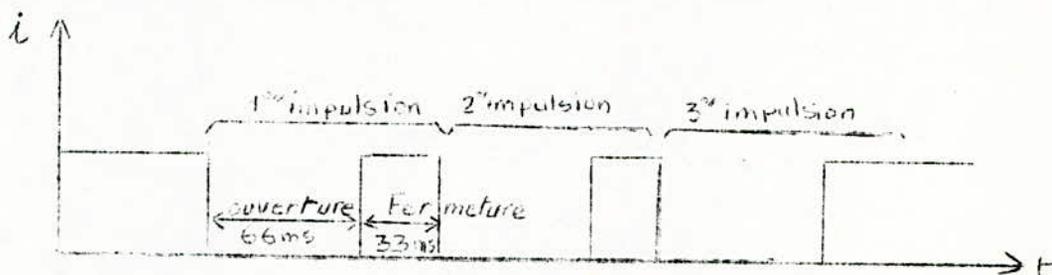
C'est un dispositif émetteur d'impulsions ; elles sont envoyées en série sur les fils de ligne selon un code déterminé dit à impulsions, ou décimal, ou cadran. Une impulsion est obtenue en ouvrant puis en fermant le circuit.

L'impulsion ainsi définie est un signal élémentaire, un chiffre est représenté par l'émission de n impulsions sauf zéro qui correspond à 10 impulsions.

L'ensemble d'impulsions correspondant à un chiffre est appelé train d'impulsions.

- Emission des impulsions

Exemple ; impulsions correspondant au chiffre 3 en code " cadran "



Le cadran se compose d'un disque mobile percé de dix trous ; il est solidaire d'un axe qui comprime un ressort lorsqu'on tourne le cadran (la vitesse à laquelle le cadran est tourné n'a donc pas d'importance). Les impulsions sont émises pendant le retour du disque. Le cadran revient à sa position constante (emploi d'un régulateur centrifuge) et actionne une canne qui provoque l'ouverture et la fermeture des contacts à la cadence désirée (c'est la raison pour laquelle le retour du cadran à sa position initiale ne doit pas être gênée).

II.2.2 - ENREGISTREUR LOCAL

Les chiffres sont d'abord reçus par la première mémoire (comportant 6 relais compteurs) en code binaire B (voir tableau 1 fig. II.2.2) et sont envoyés dans les deux autres mémoires en code ^{binaire} à 4 fils A, B, C, D (voir tableau 2 fig II.2.2)

II.2.2.1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (voir fig. II.2.2)

Le relais as suit les impulsions du cadran et fait fonctionner les 6 relais compteurs (ac, bc, cc, dc, ec, fe)

1°) Temps : Ouverture de la boucle de l'abonné, donc ^{repos} excitation du relais as ; le relais ac s'excite (à travers la batterie, les contacts bc₁, as₂₂, lb₆, et la terre).

2° Temps : Fermeture de la boucle de l'abonné, donc excitation du relais as de nouveau, le relais be fonction^{ne} en série avec le relais ac (à travers la batterie du relais ac, les contacts ac₄ - lm₁ - lb₆ et la terre).

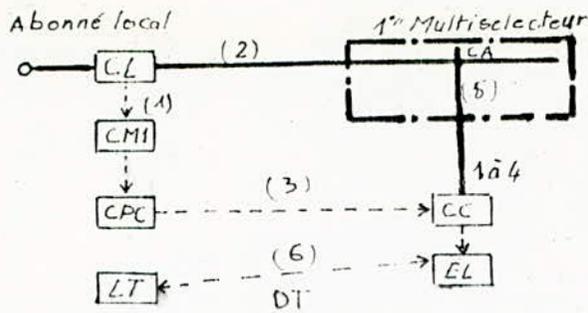


Fig. II.1.2.1 : Un des 4cc de l'armoire où se trouve l'abonné demandeur est libre

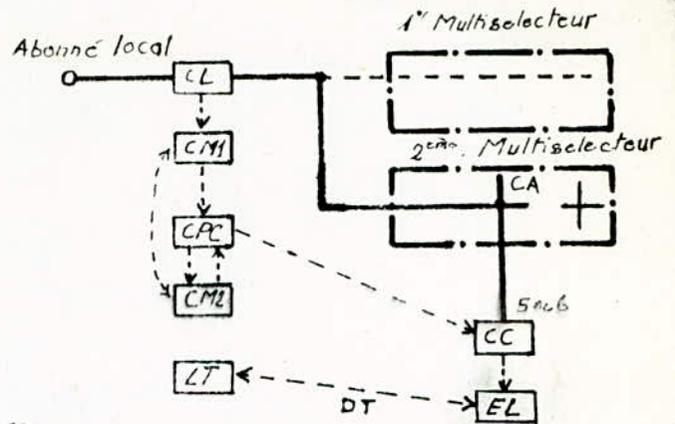


Fig. II.1.2.2: Les 4cc sont occupés les 5 et 6 sont libres

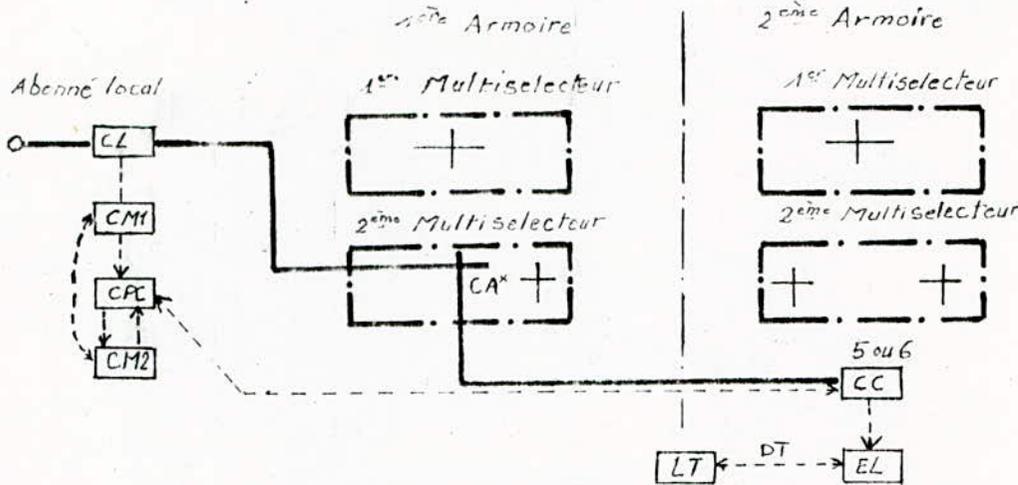
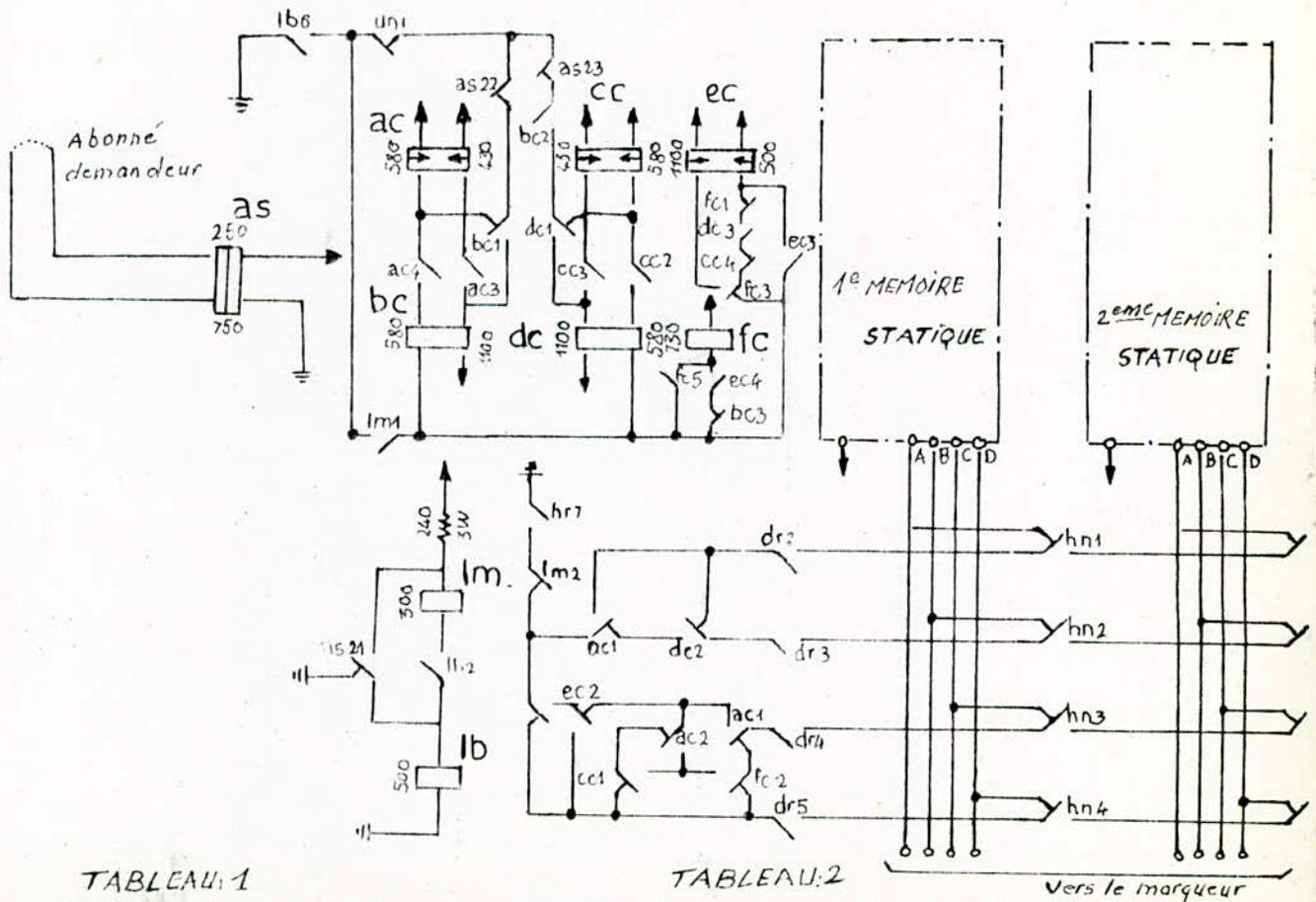


Fig. II.1.2.3 Tous les cc de l'armoire où se trouve l'abonné sont pris



TABEAU: 1

Relais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
qc	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
bc	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
cc	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
dc	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ec	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
fc	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

TABEAU: 2

Fils	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fig. II.2.2: Principe de fonctionnement de l'enregistreur local (E)

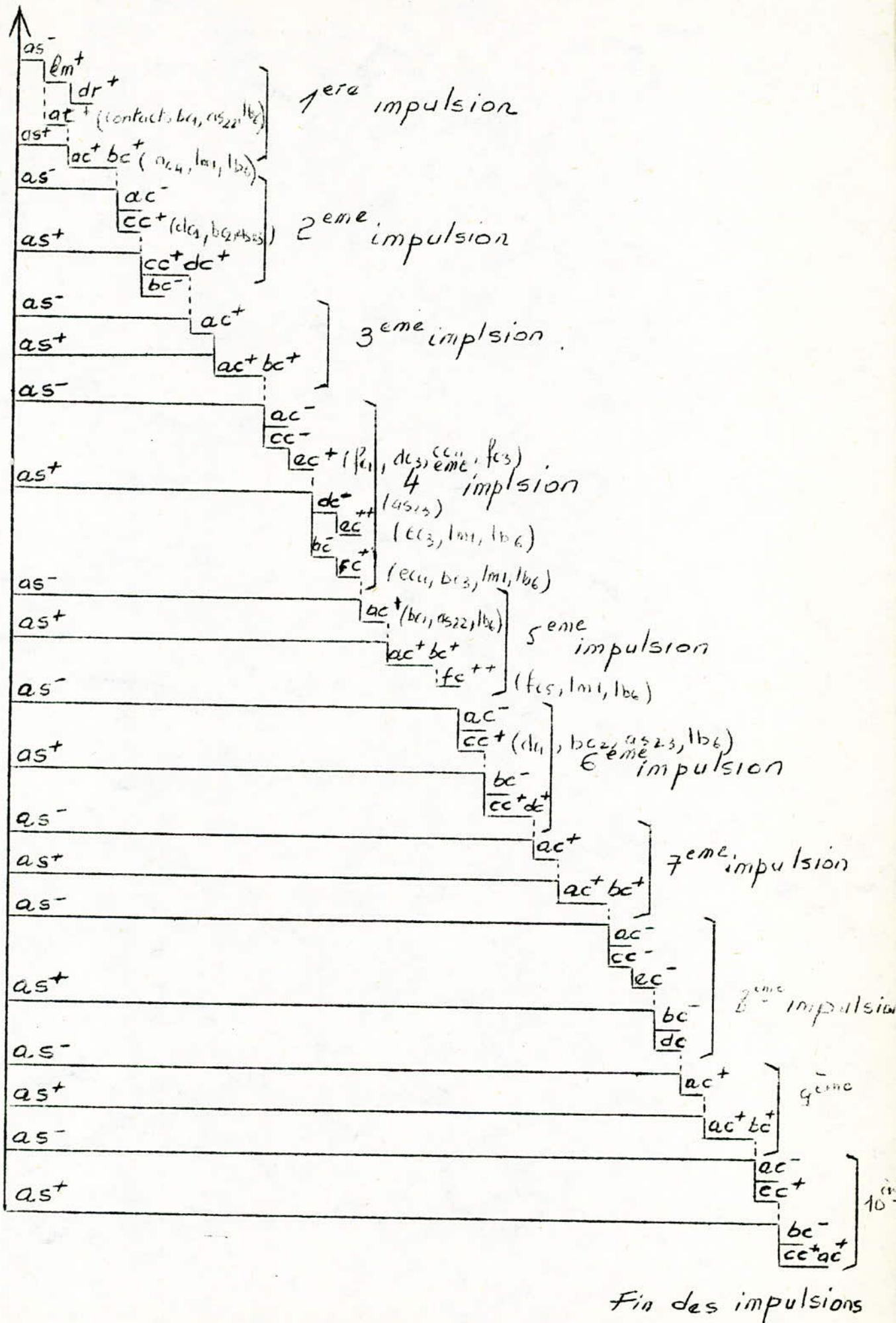


Fig II.2.2.1

Ceci permet l'enregistrement du chiffre 1 = $ac_+ X bc_+ - (ac_+ = \text{le relais } ac \text{ est excité ; } ac_- = \text{le relais } ac \text{ et au repos})$.

- Pour l'enregistrement des autres chiffres : voir fig. II.2.2.1

- Lb : relais de maintenance et libération du circuit

- Lm : fonctionne pendant la réception d'un train d'impulsions.

- REMARQUE Les relais ac, cc, ec sont des relais différentiels.

* Relais différentiels : ce sont des relais à deux enroulements. Le fœux des deux enroulement s'opposant, le relais ne peut ni rester au travail ni s'attirer si les deux enroulements sont sous tension.

Un tel relais s'attire par l'un ou l'autre des 2 enroulements mis sous tension.

II.2.2.2 - ENVOI DES CHIFFRES

II.2.2.2.1 - ENVOI DES CHIFFRES AUX DEUX AUTRES MEMOIRES

Dés que le premier chiffre est réceptionné, il est envoyé à la 2eme mémoire statique. Ceci se fait en envoyant des terres par les fils A, B, C, D, (ces terres sont maintenues sur ces fils lorsque l'impulsion est terminée grâce à la mémoire statique). Le deuxième chiffre est envoyé à la 3eme mémoire statique et le 3eme chiffre est gardé par la 1er mémoire.

II.2.2.2.2 - ENVOI DES CHIFFRES AU MARQUEUR

L'envoi se fait en code binaire à 4 fils. Deux cas se présentent.

- Indicatif à un chiffre

Cette d'étection se fait à l'aide d'un transistor travaillant en tout ou rien

Lorsqu'un préfixe à un chiffre est envoyé, la base du transistor est connectée à un potentiel de 11 volts ; le transistor se sature et provoque l'envoi du chiffre en excitant le relais d'envoi des chiffres au marqueur (le courant de saturation permet d'exciter ce relais).

- Numéro normal (3 chiffres)

Lorsque le numéro envoyé est de 3 chiffres, la base du transistor est connectée à un potentiel de 6 volts ; le transistor reste bloqué (le relais d'envoi des chiffres ne peut s'exciter) jusqu'à la réception du dernier chiffre.

II.3 - SELECTION

II.3.1 - PRISE DU MARQUEUR ET ANALYSE DES CHIFFRES

L'enregistreur local ; après avoir reçu tous les chiffres prend le marqueur et les lui transmet à la fois;. Celui-ci les analyse et détermine le type d'appel (local ou sortant) ; dans ce cas local.

Si le marqueur est pris, l'EL attend sa libération pour lui envoyer les chiffres.

II.3.2 - SELECTION DE L'ABONNE DEMANDE

Le marqueur demande à la CM1 (où se trouve le niveau de l'abonné demandé en actionnant les barres horizontales (1 barre de sélection et la 14eme barre de dédoublement) et reçoit la catégorie de celui-ci.

II.3.3 - SELECTION D'UN NIVEAU LIBRE, AYANT ACCES A UN ST LIBRE DU 1ER MULTISELECTEUR OU SE TROUVE L'ABONNE DEMANDE.

Le marqueur via l'EL échange des informations avec le CC pour savoir dans quelle armoire il se trouve, puis demande à la CM2 de celui-ci de faire l'inventaire de tous les niveaux libres ayant accès aux ST libres de l'armoire où se trouve le niveau de l'abonné *demandé*

Une fois que l'inventaire est fait, la CM2 choisit un niveau et informe le marqueur. Le choix se fait comme suit.

La CM2 prend d'abord l'un des deux niveaux qui ont accès aux ST individuels ou aux ST partiellement communs suivant les cas puis l'un des 11 niveaux qui ont accès aux ST communs. Si les ST au nombre de 13 sont pris, le marqueur se libère et libère toutes les connexions. L'abonné reçoit la tonalité de faux appel de son propre circuit.

II.3.4 - ETABLISSEMENT DE LA CONNEXION

Le marqueur à travers l'EL, le CC actionne le selecteur local correspondant à ce dernier puis l'information continue par le niveau du 2e multiselecteur pour enfin actionner le selecteur terminal (ST). Immédiatement les CM libèrent respectivement les barres de selections du niveau de l'abonné demandé et du niveau correspondant au ST choisit, et informent le marqueur qui les libère.

II.3.5 - TEST DE LA LIGNE

Le marqueur en même temps qu'il libère les CM1 et CM2 fait le test de la ligne par le fil C à travers l'EL, CC, SL, ST et actionne les relais Lr et CO dans le CL ; ces relais au travail indiquent la prise de l'abonné demandé.

II.3.6 - ENVOI DU COURANT D'APPEL ET DE RETOUR D'APPEL ET LIBERATION DES ORGANES N'INTERVENANT PAS DANS LA COMMUNICATION

Dés que le test de la ligne est fait, le marqueur demande au cadenceur (LT) d'envoyer le courant d'appel immédiat CR (courant de 25 Hz continu pour mettre la sonnerie immédiatement en marche) à l'abonné demandé à travers le marqueur, EL, CC, SL, ST, CL et la tonalité de retour d'appel à l'abonné demandeur à travers CC, CA, CL. Puis il demande une deuxième fois au LT d'envoyer à travers CC, SL, ST, CL de l'abonné demandé *le courant d'appel* interrompu RC (avec arrêt du CR).

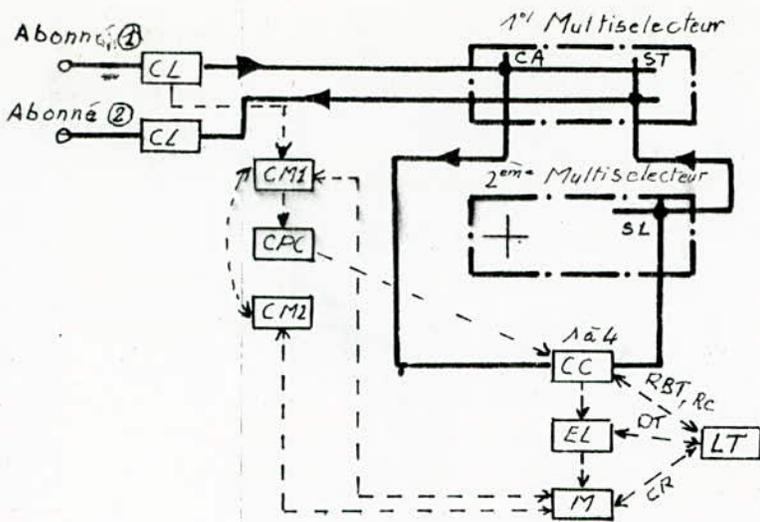


Fig II.4.1.a : Appel local entre deux abonnés d'une même armoire

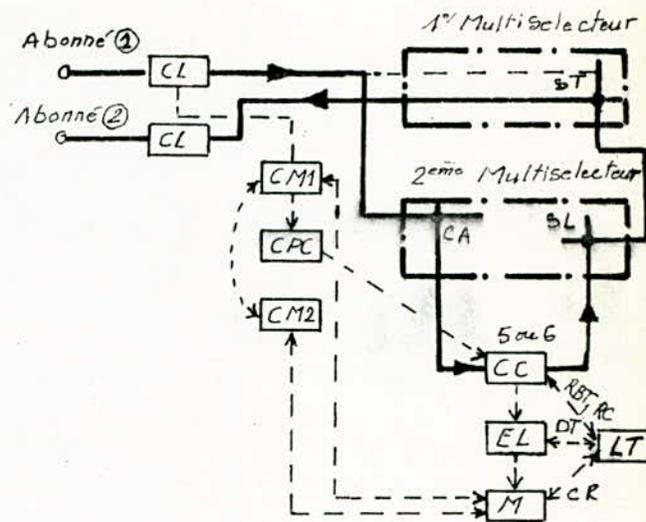


Fig II.4.2.b : Appel local entre deux abonnés d'une même armoire

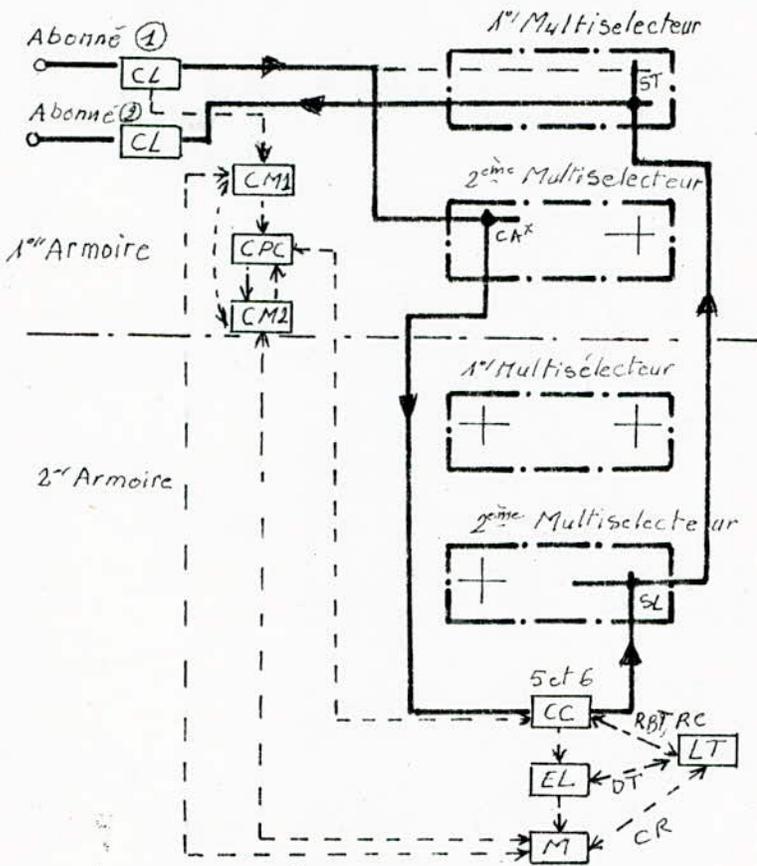


Fig II.4.1.c : Appel local entre deux abonnés d'une même armoire

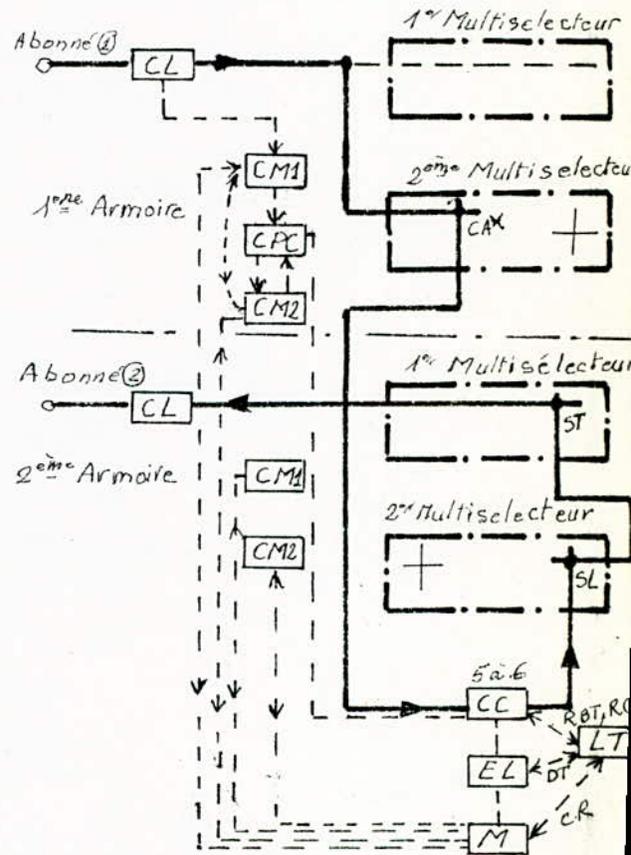


Fig II.4.2: Appel entre deux abonnés appartenant à des armoires différentes

Notations:

- CL: Circuit de ligne
- CM1: Commande du 1^{er} Multiselecteur
- CM2: " " du 2^{em} " "
- CC: Circuit de connexion
- CP: Chaîne de prise de circuits de connexion
- CA: Chercheur d'appel
- CA^x: " " " " d'entraide
- ST: Sélecteur terminal
- SL: " " local

- M: Marqueur
- EL: Enregistreur local
- LT: Cadenceur

Le CC informe le marqueur que la connexion est faite (c à d que les courants RC et RBT sont bien envoyés), ce dernier se libère et entraîne la libération de l'EL.

II.3.7 - DECROCHAGE DE L'ABONNE DEMANDE

Enfin lorsque l'abonné demandé décroche, les courants RC et RBT cessent (Le cadenceur est libéré) et la liaison entre les deux abonnés s'établit. Ils sont alimentés du circuit de connexion.

II.4 - DIAGRAMME DE LIAISON

Pour illustrer l'appel local, on prendra deux types d'appels locaux.

II.4.1 - APPEL LOCAL ENTRE DEUX ABONNES D'UNE MEME ARMOIRE

Avec :

- L'un des 4 CC est libre (voir fig. II.4.1 a)
- Les 4 CC sont pris, les 5 et 6 de la même armoire sont libres (voir fig. II.4.1 b)
- Les 6 CC sont pris, les 5 et 6 de l'autre armoire sont libres (voir fig. II.4.1 c)

II.4.2 - APPEL LOCAL ENTRE DEUX ABONNES APPARTENANT A DEUX ARMOIRES DIFFERENTES (voir figure II.4.2)

Comme exemple : on va considérer un abonné de la 1er armoire appelant un abonné de la 2e armoire.

Notation Ab(1) = abonné demandeur

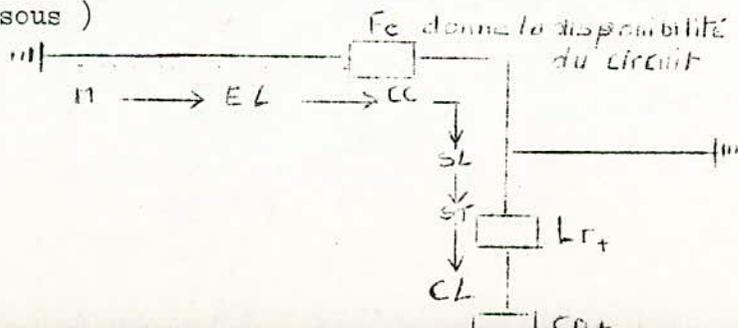
Ab(2) = abonné demandé

II.5 - L'ABONNE APPELE EST OCCUPE

L'état d'occupation de l'abonné est caractérisé par le travail des relais de lignes Lr et CO

Lorsque le marqueur fait le test de la ligne de l'abonné demandé, le relais fe (du marqueur) qui nous informe sur la disponibilité du circuit ne peut venir au travail.

En effet le potentiel + (terre) qui existe au fil C du circuit de ligne de l'abonné appelé ne le lui permet pas à cause du travail de LR et CO. (voir figure ci-dessous)



Dans ce cas le marqueur fait un retromarquage pour connaître la catégorie de l'abonné demandeur.

Pour cela il fait appel à la CM1 qui sélectionne le niveau de l'abonné demandeur (en actionnant une barre de sélection et la 14° barre de dédoublement). Deux cas se présentent :

- L'abonné est préférentiel ou possédant le service d'inclusion.
- L'abonné n'est pas préférentiel.

II.5.1 - L'ABONNE DEMANDEUR N'EST PAS PREFERENTIEL

Le marqueur se libère et libère toutes les connexions (c à d, EL, CC, SL, CA) et l'abonné reçoit la tonalité de faux appel de son propre circuit de ligne (LT via CL, il faut remarquer que dans ce cas l'abonné est alimenté par le relai CO)

II.5.2 - L'ABONNE DEMANDEUR EST PREFERENTIEL (SERVICE OPTIONNEL)

Le service d'inclusion donne la possibilité à certains abonnés autorisés (abonnés préférentiels) d'entrer dans une conversation déjà établie lorsqu'ils trouvent la ligne demandée occupée.

II.5.2.1 - ABONNE DEMANDE N'EST PAS PREFERENTIEL

Dans ce cas le marqueur se libère et libère seulement la CM1 et l'EL. L'abonné ; au lieu d'être envoyé en faux appel reste connecté au circuit de connexion qui lui envoie la tonalité d'occupation spéciale (BTP) pour l'informer qu'il peut entrer dans la conversation déjà établie avant de raccrocher. Pour ce faire, il numérote le chiffre "1" ; cette impulsion est recue par le circuit de connexion qui demande au LT d'envoyer la tonalité d'avertissement (WT). Celle-ci est entendue par les 3 abonnés.

Ainsi l'abonné préférentiel peut demander une communication à la fin de la conversation, ou prier l'abonné demandé de raccrocher pour lui transmettre un message important par exemple. Dans ce dernier cas dès que l'abonné appelé raccroche ; le courant d'appel et la tonalité de retour d'appel leurs sont envoyés par le LT sur demande du CC.

II.5.2.2. - SI L'ABONNE DEMANDE EST PREFERENTIEL

Le marqueur ne fait pas de retromarquage pour connaître la catégorie de l'abonné demandeur. Il libère tous les organes et l'abonné demandeur reçoit la tonalité de faux appel de son propre circuit.

II.5.2.3 - DIAGRAMME DE LIAISON (voir fig. II.5.2.3)

On considère un abonné (1) préférentiel appelant un abonné (2) occupé avec l'abonné (3).

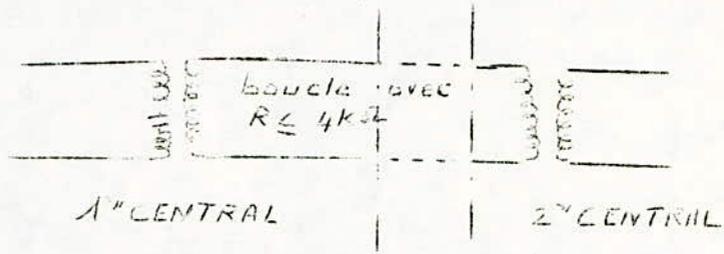
II.6 - LIGNE PRIVÉE (LP)

Elle permet la liaison entre deux centraux privés sans passer par le réseau urbain . La ligne privée est connectée aux niveaux des multiselecteurs, et occupe la position du circuit de ligne.

On distingue deux types de lignes privées.

II.6.1 - LIGNE PRIVÉE AVEC SIGNALISATION EN COURANT CONTINU (OU CADRAN)

Ce type est utilisé pour deux centraux privés voisins ; c'est à dire lorsque le resistance de la boucle entre les deux centraux ne dépasse pas 4K ($\bar{\bar{}}$) Dans ce cas le pont d'alimentation est selfique (elle est considérée comme ligne longue).



II.6.2 - LIGNE PRIVÉE AVEC SIGNALISATION E & M

Elle est utilisée lorsque la distance qui sépare les deux centraux est grande ; c'est à dire lorsque la résistance de la boucle dépasse 4 K ($\bar{\bar{}}$) . C'est une signalisation non utilisée en Algérie.

II.6.3 - PONT METALLIQUE

Lors d'une communication entre deux abonnés d'un même central privé Les deux abonnés sont alimentés du circuit de connexion (voir réseau de connexion chap. II), la séparation des deux alimentations se fait par des capacités. Dans le cas d'une liaison entre deux centraux privés, le pont métallique se fait pour que l'abonné demandeur ne soit plus alimenté par le circuit de connexion mais par la ligne privée (voir réseau de connexion chap. II).

II.6.4 - APPEL D'UN ABONNÉ D'UN PREMIER CENTRAL PRIVE P1 A UN ABONNÉ D'UN DEUXIEME CENTRAL PRIVE P2

- La préselection est la même que dans les cas précédent.
- Numérotation : L'abonné peut faire le préfixe 7 ou bien le numéro normal attribué à cette ligne comme pour un abonné local.

II.6.4.1 - SELECTION DANS LE CENTRAL P1

Dans ce cas la selection de la ligne privée est la même que pour un abonné local jusqu'au test de la ligne.

En effet lorsque le marqueur fait le test de la ligne ; les relais CO et Lr s'exitent et en même temps se fait la prise de la ligne privée (le relais de prise de la LP s'exoite) ; il va au CC à travers l'EL et fait le pont métallique. L'abonné demandeur s'alimente de la ligne privée. Cette dernière ferme

la boucle de la ligne privée de l'autre central et provoque sa prise.

72

II.6.4.2 - PRESELECTION DANS LE DEUXIEME CENTRAL PRIVE

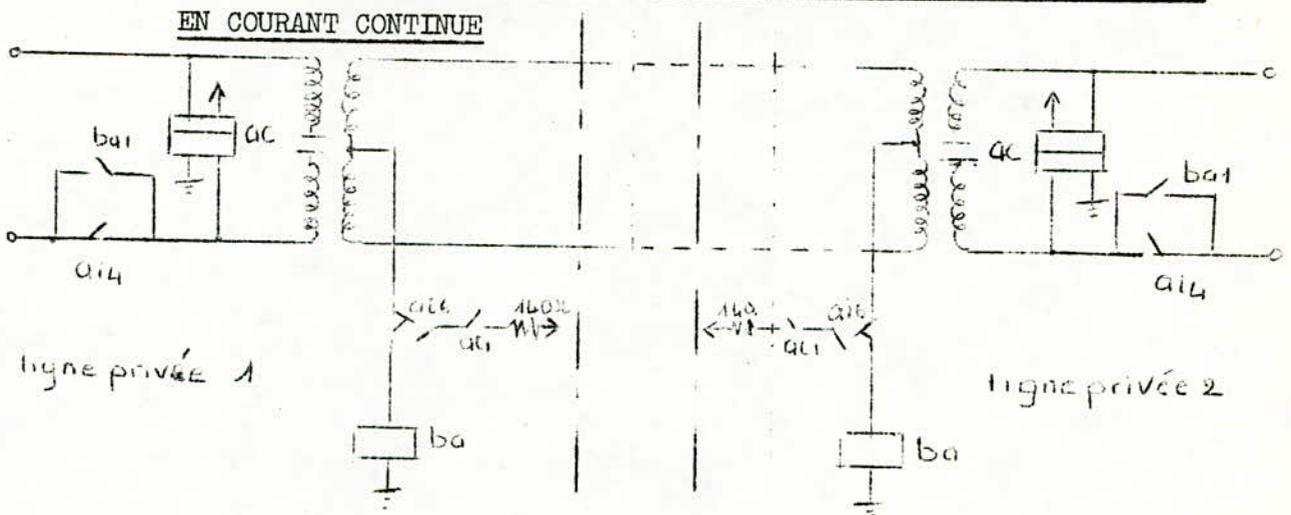
Une fois que la ligne privée du 2e central est prise. La présélection démarre dans celui-ci (présélection normal). Ensuite le LT du central P2 envoie la tonalité d'invitation à transmettre les chiffres à l'abonné demandeur du central P1 à travers la connexion qu'il ya entre les deux lignes privées.

II.6.4.3 - ENVOI DES CHIFFRES ET SELECTION DE L'ABONNÉ DEMANDÉ

L'abonné du CP1 fait le marquage ; l'EL du CP2 reçoit les chiffres et les envoie au marqueur (du CP2) qui fait la sélection de l'abonné demandé.

II.6.4.4 - DIAGRAMME DE LIAISON (voir fig. II.6.4.4)

II.6.5 - FONCTIONNEMENT DE LA LIGNE PRIVÉE DANS LE CAS DE LA SIGNALISATION



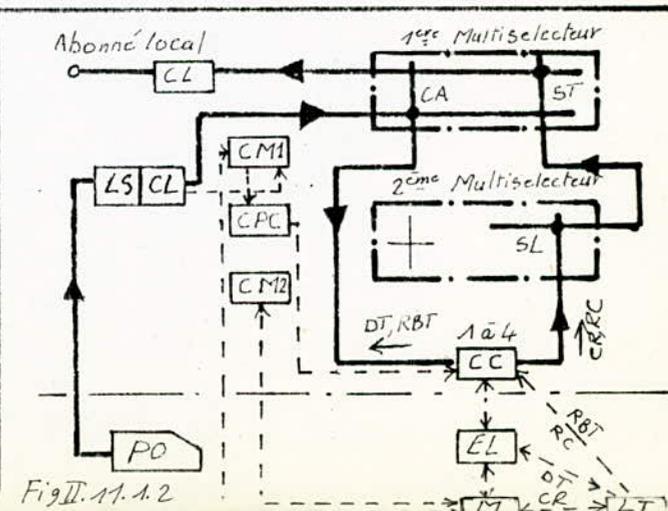
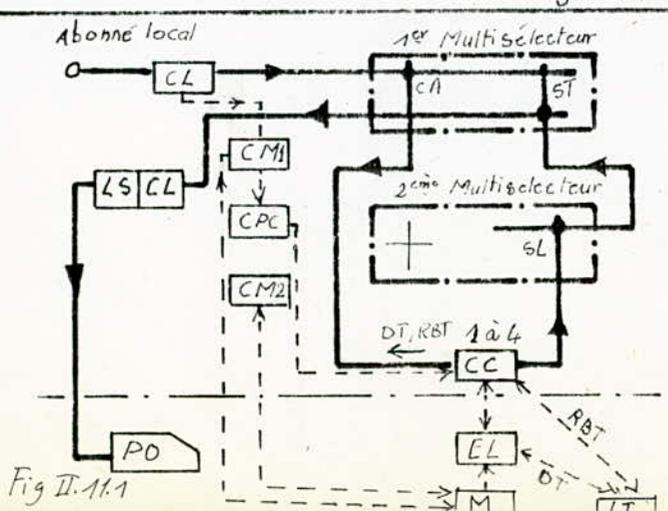
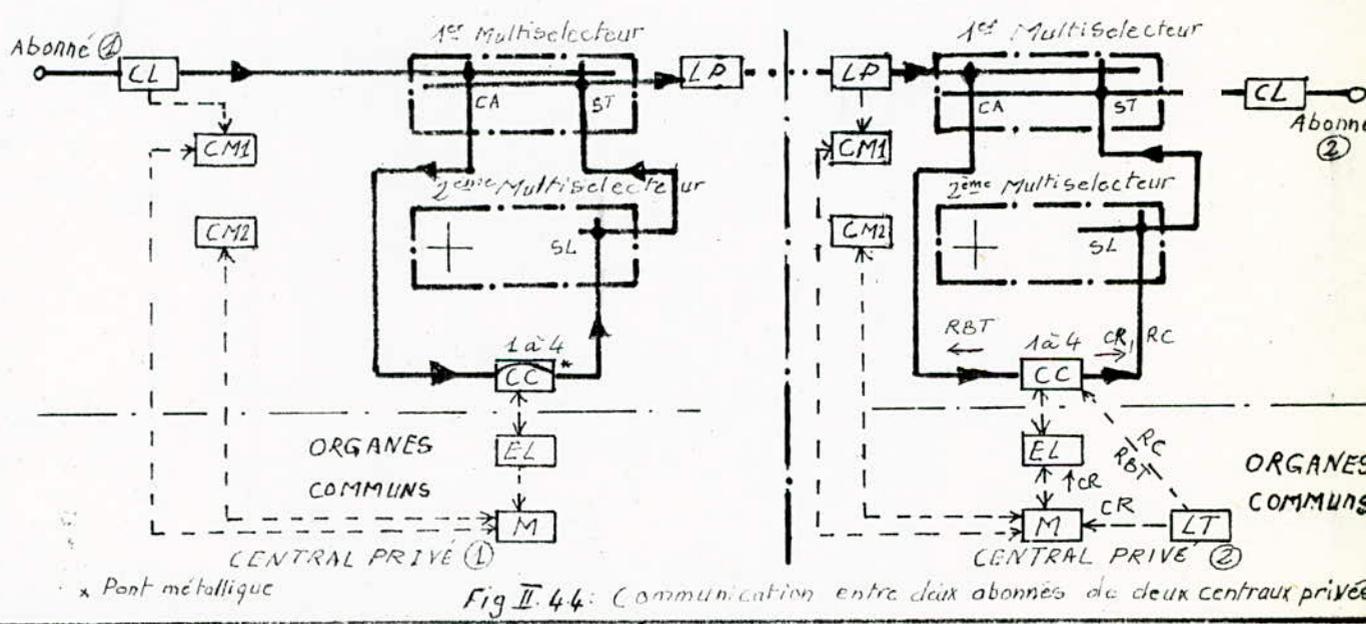
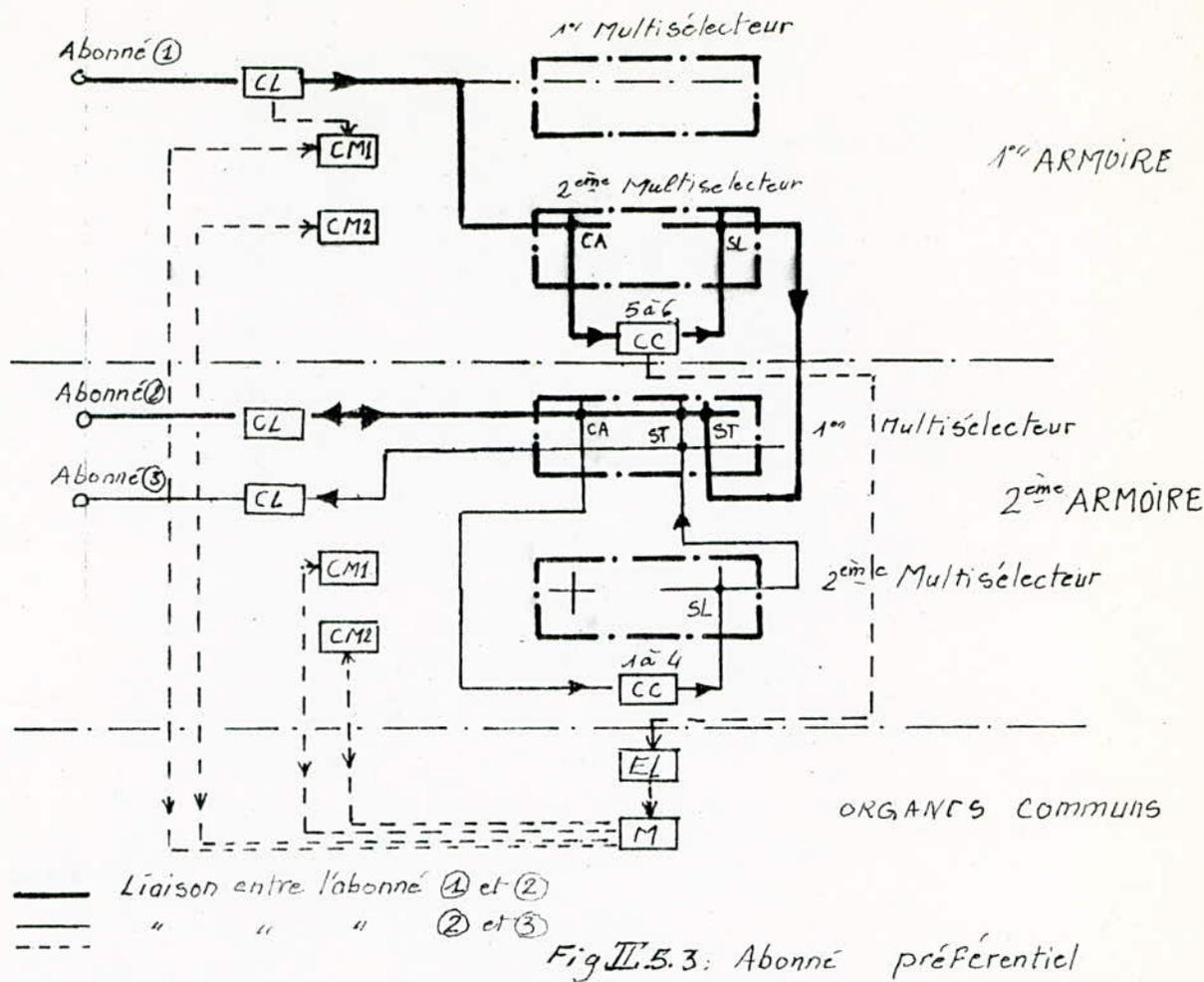
Dés que le test de la ligne privée dans le central (1) est fait ; le relais ai s'excite (relais de test) et ferme le contact ai 6. Le relais ba du central P2 trouve sa batterie à travers ce contact et s'enclenche (c'est à dire: terre, enroulement de ba, contact ai6 de ai du central P2 qui est au repos, contact ai6 de ai du central P1 qui est au travail, contact ac1 de ac du CP1, résistance, batterie) ; grâce à son contact ba1 qui ferme la boucle de la ligne privée, fait démarrer la présélection dans le CP2.

Quand l'ab du CP1 marque ses chiffres, le relais ac bat au rythme des impulsions (relais répéteur). Grâce au contact ac1 (qui s'ouvre et se ferme) le relais ba suit le rythme du relais ac.

L'envoi de l'information à l'EL du CP2 se fait à travers le contact ba1. Donc dans ce cas la LP du CP2 joue le rôle d'un combiné téléphonique

Enfin lorsque le test de la ligne de l'abonné demandé se fait le relais ai du CP2 s'excite et ba du CP2 se relâche à cause du contact ai6. La liaison entre les deux abonnés se fait à travers les ponts d'alimentation des deux LP et des deux CC.

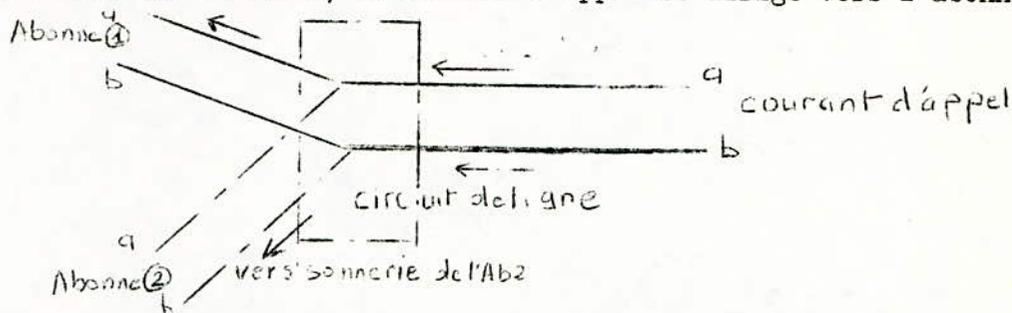
L'abonné demandeur (du central CP1) est alimenté de la LP du CP1 (on a fait le pont métallique dans le CC), l'abonné demandé (du central CP2) est alimenté du circuit de connexion du CP2



II.7 - ABONNÉS PARTAGÉS

Dans le même circuit de ligne sont branchés deux abonnés ayant des numéros différents. Ils sont discriminés par l'envoi du courant d'appel (la discrimination se fait grâce au marqueur).

Si le courant d'appel est envoyé par le fil a, il se dirige vers l'abonné (1) si l'envoi se fait par le fil b, le courant d'appel se dirige vers l'abonné(2)



" La capacité de l'autocommutateur peut être augmentée. Chaque abonné peut avoir son abonné partagé ; mais le nombre maximum d'abonnés est limité par le trafic téléphonique.

Lorsque l'abonné (1) est en communication avec un abonné quelconque ; l'abonné (2) ne pourra pas appeler un autre abonné, c'est à dire qu'il ne peut pas y avoir deux communications en même temps

deux sortes de lignes d'abonnés partagés existent :

II.7.1 - SANS SECRET DES COMMUNICATIONS

Dans ce cas aucun circuit n'est ajouté ; l'abonné (1) peut écouter la conversation de l'abonné (2) et vice versa.

II.7.2 - AVEC SECRET DES COMMUNICATIONS

L'abonné(1) ne peut pas écouter la conversation de l'abonné (2) et vice versa. Dans ce cas on ajoute un circuit qui coupe la ligne de l'un dès que l'autre est appelé ou appelle.

II.8 - ABONNÉS EN PARALLELES

On branche les deux abonnés au même circuit de ligne. Dans ce cas le courant d'appel est envoyé au deux abonnés en même temps ; donc on leur attribue un même numéro.

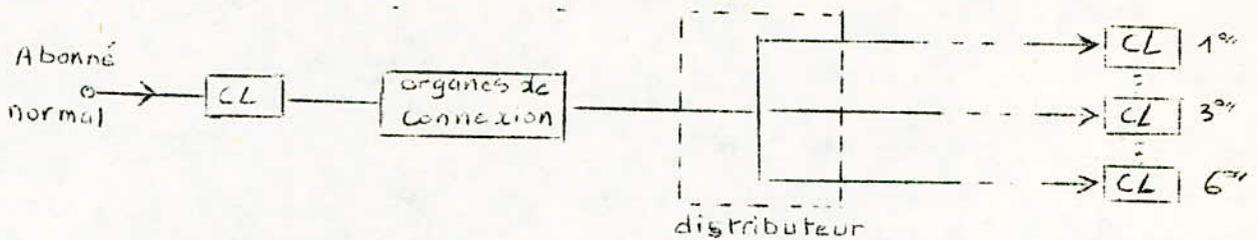
La capacité de l'autocommutateur peut être augmenté, chaque abonné peut avoir son abonné en parallèle, mais le nombre maximum d'abonnés en parallèle est limité par le trafic téléphonique.

Les communications sont sans secret ; les deux abonnés en parallèle peuvent rentrer en conversation avec un troisième abonné.

II.9 - LIGNES GROUPES

Les lignes d'abonnés, les lignes privées, les lignes de services etc... peuvent être connectées en tant que lignes groupées, en les reliant aux sorties

74



Lorsqu'un abonné normal appelle un abonné appartenant à une ligne groupée, cet appel va d'abord au premier abonné de la chaîne puis au deuxième si le premier est occupé, puis au troisième etc ... cette distribution est réalisée grâce à un distributeur de priorité.

Pour atteindre les lignes groupées, on compose l'indicatif qui leur est attribué (7) ou bien l'un des numéros (3 chiffres) correspondants aux CL des différents abonnés groupés. Ces derniers peuvent faire n'importe quel type d'appel et subissent les mêmes restrictions que peuvent subir les autres abonnés.

II.10 - ABONNES PRIVILEGIÉS (AP)

Un abonné privilégié a la faculté d'appeler l'opératrice en appuyant sur le bouton de terre de son appareil sans avoir besoin de décrocher le combiné.

Le bouton de terre à travers le circuit de ligne de l'AP est lié au poste d'opératrice où se trouve un bouton AP auquel est associé une lampe (diode LED clignotante)

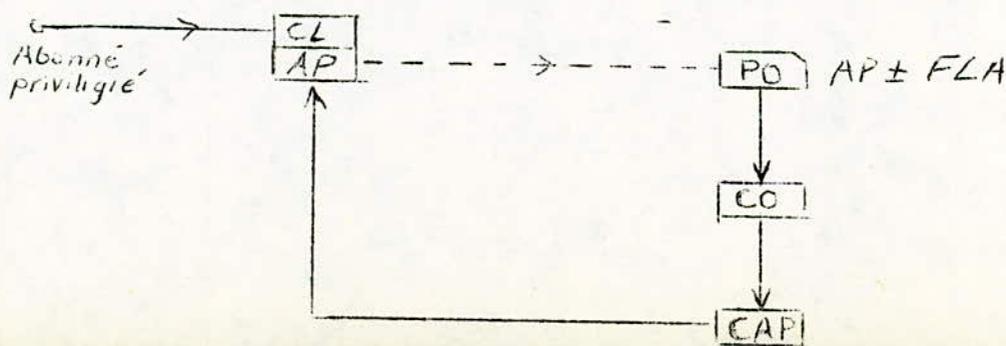
- Appel à l'opératrice : (voir figure ci-dessous)

Il appuie sur le bouton de terre ; immédiatement clignote la lampe AP (FLA) et fonctionne la sonnerie (que l'opératrice peut arrêter grâce au bouton AZ). Cette signalisation informe l'opératrice qu'un abonné privilégié appelle.

Pour répondre l'opératrice appuie sur le bouton AP (instable) qui clignote plus rapidement (FLI). Cette manoeuvre est accusée par le circuit de l'OP qui se connecte au CAP (circuit de concentration d'abonnés privilégiés) pour aller au CL de l'abonné privilégié. Le CO (circuit d'OP) demande au CAP de faire le test de la ligne ; les relais Lr et Co du CL-AP s'excitent, puis demande au LT d'envoyer le courant d'appel via LT, CAP, CL, -AP

Quand l'abonné décroche la lampe AP clignote plus lentement. L'opératrice et l'abonné privilégié sont alimentés du circuit de l'opératrice (CO)

Il est possible d'équiper pour chaque groupe de 50 abonnés 4 abonnés privilégiés (correspondants aux sorties 9, 25, 41 ET 49 du multiselecteur).



II.11 - LIGNE DE SERVICE

L'opératrice possède un circuit de ligne parmi les 50 ab dans la première armoire, auquel est associé un circuit spécial appelé ligne de service (LS)

Cette ligne de service est prévue pour donner à l'opératrice la possibilité d'effectuer des appels intérieurs et aux abonnés locaux d'appeler l'opératrice.

Elle permet en plus :

Le double appel à l'opératrice à partir des circuits des lignes réseaux spécial départ.

L'accès automatique aux circuits des lignes réseaux.

II.11.1 - APPEL A L'OPÉRATRICE PAR UN ABONNÉ LOCAL (voir fig. II.11.1 -)

L'abonné marque le préfixe (9) correspondant à l'opératrice ou bien le numéro qui lui est attribué.

Dès qu'il reçoit le(s) chiffre (s) ; le marqueur sélectionne le niveau et fait le test de la ligne comme pour un abonné local normal.

Les relais Lr et Co du circuit de ligne de l'opératrice s'excitent et entraînent la mise en marche de la lampe LS, et de la sonnerie.

Une fois que le test est fait le marqueur demande la tonalité de retour d'appel puis se libère et libère l' EL et CM.

Dans un premier temps la lampe LS clignote à cadence lente (FLA), puis si l'opératrice tarde à répondre elle clignote avec une cadence plus rapide (temporisation FLI envoyée par le LT)

Pour répondre l'opératrice appuie sur le bouton LS associé à la lampe ; ceci revient à fermer la boucle du combiné de l'opératrice.

II.11.1.2 - L'OPÉRATRICE APPELLE UN ABONNÉ A TRAVERS SA LIGNE DE SERVICE

(voir fig. II.11.1.2)

L'opératrice presse le bouton LS (le relais d a s'excite et ferme la boucle du poste de l'opératrice et grâce à son contact d a 2 la lampe LS s'allume). Le relais Lr du circuit de ligne s'excite et fait démarrer la préselection (voir préselection).

L'opératrice reçoit la tonalité d'invitation à transmettre et fait le marquage à l'aide du cadran puis la selection de l'abonné local se fait normalement (il reçoit le courant d'appel et elle la tonalité de retour d'appel etc...)
L'opératrice se met en liaison avec l'abonné si celui ci est libre si non :

- L'opératrice reçoit la tonalité d'occupation si sa ligne de service n'a pas de service de préférence.

- Si sa ligne de service a le service de préférence. La préférence se fait comme pour un abonné préférentiel.

II - APPELS SORTANTS

Les abonnés autorisés et semi-restreints peuvent effectuer cet appel.

Pour appeler le réseau urbain, l'abonné après avoir reçu la tonalité d'invitation à transmettre les chiffres de son propre central devra faire l'indicateur ; généralement le zéro.

L'enregistreur envoie le chiffre au marqueur qui fait un rétro-marquage ; 3 cas se présentent.

- Si l'abonné est autorisé l'appel est automatique (la prise du joncteur est automatique).

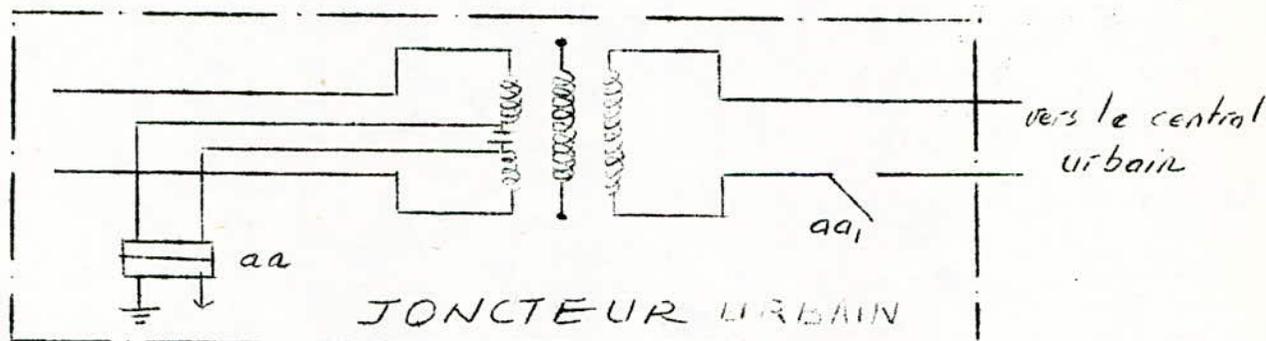
- Si l'abonné est semi-restreint ; il est envoyé à l'opératrice.

- Si l'abonné est restreint ; il est automatiquement envoyé en faux appel.

- Rôle du joncteur urbain

Le joncteur sert d'alimentation à l'abonné demandeur, par son relais aa, qui est aussi un répéteur de chiffres ; grâce à la fermeture du contact aa1, il fait démarrer la pré-sélection dans le réseau urbain.

Le joncteur joue le rôle d'un poste d'abonné vis à vis de l'autocommutateur urbain.



A - Appel simple

1) La pré-sélection et la numérotation sont les mêmes que celles des appels locaux.

2) Sélection

2.1 - Prise du marqueur et analyse du chiffre :

L'EL dès qu'il reçoit le chiffre zéro, prend le marqueur et le lui envoie ; ce dernier analyse et détermine le type d'appel : dans ce cas sortant.

2.2 - Rétromarquage

Immédiatement le marqueur à travers le circuit de connexion (CC) appelle la CM1 (commande du 1° multiselecteur). Celle-ci actionne le niveau de l'abonné et lui envoie la catégorie. Trois cas se présentent :

- L'abonné est autorisé
- L'abonné est semi-restreint
- L'abonné est restreint.

2.2.1 - Abonné autorisé (voir fig. 2.2.1)

a) Prise d'un joncteur et choix d'un niveau libre ayant accès à un ST libre

Le marqueur prend un joncteur libre à travers un CPU (chaîne de prise de joncteurs).

Pour le choix des joncteurs voir le chapitre sur les circuits d'accès) ; puis demande à la CM2 (de l'armoire où se trouve le JU) de faire l'inventaire de tous les niveaux libres ayant accès aux ST libres de la CM1 (où se trouve le niveau de l'abonné).

Une fois que l'inventaire est fait la CM2 choisit un niveau et informe le marqueur (pour le choix voir appel local I.3.3)

b) Etablissement de la connexion

Le marqueur demande à la CM1 d'actionner le niveau de l'abonné demandeur puis actionne à travers le joncteur urbain le selecteur urbain et le selecteur terminal.

c) Test de la ligne

Le marqueur fait le test de la ligne à travers JS, SU, ST, SL : (le relais d'alimentation aa s'excite) puis se libère et libère l'EL, le circuit de connexion (CC) et les CM.

Dés que le relais aa se met au travail, son contact aa1 se ferme et fait demarrer la préselection dans le central urbain. Quand la préselection est terminée celui-ci envoie la tonalité d'invitation à transmettre les informations. L'abonné compose les chiffres qui sont envoyés sous forme d'impulsions en courant continu le relais aa reproduit grâce à son contact aa1.

2.2.2 - Abonné semi-restreint : (voir fig. 2.2.2)

Après le retromarquage, l'appel est dirigé vers l'opératrice (on revient au cas d'un appel à l'opératrice).

L'abonné se met en liaison avec l'opératrice qui lui passe un joncteur urbain en appuyant sur le bouton TE.

a) Prise du marqueur

La ligne de service de l'opératrice prend le marqueur ; ceci revient à envoyer le chiffre "0" , et prépare le CC pour le rétromarquage (une 2^o fois)

b) Retromarquage : Se fait comme précédemment.

c) Prise d'un joncteur urbain et libération de la LS

La catégorie reçue le marqueur prend un joncteur à travers un CP (voir abonné autorisé a) et libère la ligne de service (LS).

La selection continue de la même manière que pour un abonné autorisé.

2.2.3 - Abonné restreint :

Au niveau du retromarquage, le marqueur en recevant la catégorie libère toutes les connexions et l'abonné demandeur reçoit la tonalité défaut appel à travers son propre circuit de ligne.

2.2.4 - REMARQUE :

Cas de l'abonné autorisé ou semi-restreint.

- Si tous les joncteurs sont occupés, le marqueur se libère et libère toutes les connexions. L'abonné reçoit la tonalité de faux appel à travers son propre circuit de ligne.

De même lorsque tous les ST de la CM1 (où se trouve le niveau de l'abonné) sont occupés. La CM2 (correspondante au joncteur urbain) informe le marqueur qui libère toutes les connexions ; l'abonné reçoit la tonalité de faux appel de son propre circuit de ligne.

B - Double appel ou consultation :

- C'est la phase qui permet à un abonné local en communication avec un abonné urbain de faire un appel local, un appel à l'opératrice, ou bien un deuxième appel urbain.

Les niveaux 51 et 52 des multiselecteurs sont réservés pour le double appel.

I - DOUBLE APPEL AVEC UN ABONNE LOCALI.1 - PRISE DU CIRCUIT DE DOUBLE APPEL (CN) ET PRESELECTION

Pour faire le double appel l'abonné local en liaison avec le réseau urbain appuie sur le bouton de terre de son appareil.

Le JU accuse cette signalisation (ax s'excite) et prend un circuit de double appel CN (La différence entre un CN et un CL est : les relais Lr et Co sont en parallèles pour le CN et en serie pour CL) de sa propre armoire.

Dans le CN s'excite le relais de ligne Lr qui fait demarrer la préselection. La préselection est la même que pour un appel sortant simple ou local. Une fois que le CC et l'EL sont pris, l'abonné local reçoit la tonalité d'invitation à transmettre les chiffres, via EL, CC, joncteur urbain.

I.2 - PRISE DU MARQUEUR ET SELECTION DE L'ABONNE LOCAL DEMANDÉ

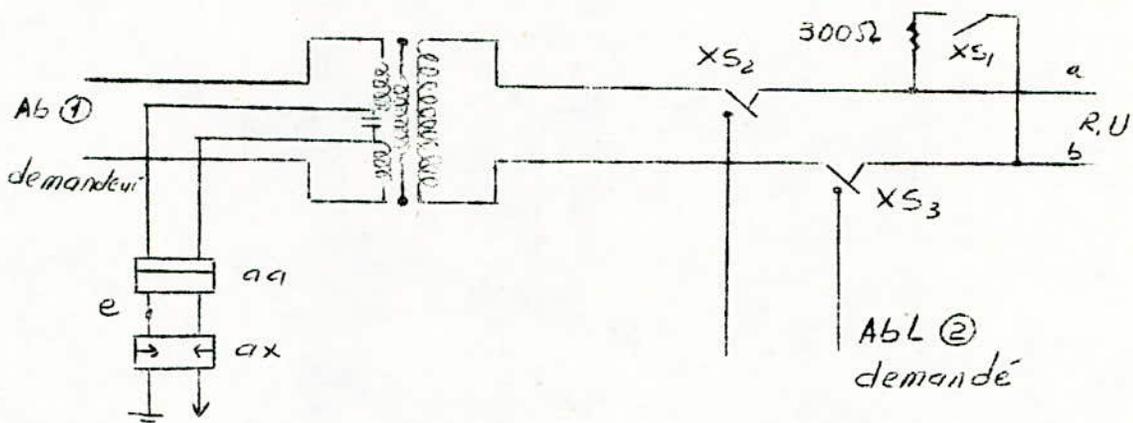
L'EL dès qu'il réceptionne les chiffres prend le marqueur et lui envoie

tous les chiffres à la fois. Cette prise déclenche deux opérations simultanées.

a) - Le marqueur fait le retromarquage du CN à travers le CC. Ce retromarquage sert à préparer le CN pour le transfert.

b) - Le marqueur fait la sélection de l'abonné demandé. La sélection est la même que pour un appel local (à part le choix du niveau. Dans ce cas la CM2 prend l'un des niveaux libres ayant accès aux 3 premiers ST communs parmi les 11 ST) La connexion entre les 2 abonnés locaux se fait comme suit Ab L(1) demandeur , ST, SU, JU, CN, CA, CC, SL, ST, CL de l'Ab L (2) demandé . Voir diagramme de liaison).

La liaison urbaine est toujours maintenue (voir fig. ci-dessous)



AX: Relais de double appel, il s'excite lorsque l'ab (1) met une terre au point e en appuyant sur le bouton de terre.

* Le réseau urbain est maintenu grâce au contact xs1 qui ferme la boucle des fils a et b

* La connexion entre les deux abonnés locaux se fait par les contacts xs2 et xs3.

I.3 - DIAGRAMME DE LIAISON (voir fig. I.3)

Exemple : Ab (1) demandeur appartient à la 1er armoire

* Pour l'appel sortant :

On prend l'un des 4 CC individuels JU appartient à la 2e armoire.

* Double appel.

Ab (2) appartient à la 1er armoire - CC : l'un des 4 CC individuels.

I.4 - OCCUPATIONS (OU INDISPONIBILITES)

I.4.1 - LES DEUX CN SONT OCCUPES

Si les deux CN correspondants au joncteur urbain pris sont occupés, aucune tonalité n'est envoyée. L'abonné demandeur peut continuer la conversation avec l'abonné urbain sans appuyer sur le bouton de terre une deuxième fois.

I.4.2 - LES 3 ST SON OCCUPES

Le marqueur se libère et libère le CC. L'abonné local (1) reçoit la tonalité de faux appel à travers CN, JU, ST, CL.

I.4.3 - L'ABONNE LOCAL EST OCCUPE

- Si le circuit de double appel n'a pas de service de préférence alors l'abonné appelant (même s'il est préférentiel) reçoit la tonalité de faux appel via le circuit de double appel (CN)

Pour rétablir la communication urbaine, l'abonné demandeur appuie sur le bouton de terre une deuxième fois.

- Si le circuit de double appel est préférentiel : dans ce cas le retro-marquage n'est pas nécessaire puisqu'il a été déjà fait (voir I.2 a). La tonalité d'avertissement (WT) est envoyée aux trois abonnés locaux.

I.5 - RECUPERATION DE LA COMMUNICATION

Pour reprendre la communication urbaine après la consultation, l'abonné local (1) appuie sur le bouton de terre. Dans le joncteur urbain la liaison avec le CN se coupe et provoque le relâchement de toutes les connexions entre les deux abonnés locaux.

II. - CONSULTATION REPETEE (SERVICE OPTIONNEL)

Ne peuvent la faire que les abonnés qui ont ce service, si lors d'une consultation l'abonné local appelant (1) désire être l'intermédiaire entre l'abonné local demandé (2) et l'abonné urbain, il compose le chiffre "1". Le JU accuse cette impulsion (grâce au relais d'alimentation et répétiteur de chiffre aa) et signale au CN que c'est une consultation répétée. Immédiatement le CN demande au joncteur urbain de changer la ligne c'à dire connecter l'ab(1) au réseau urbain. L'abonné (2) reste toujours alimenté par le CC.

A chaque fois que l'abonné local (1) marque le chiffre "1" il passe de la consultation à la connexion urbaine et vice versa.

III - TRANSFERT

Le transfert d'une ligne ne peut se faire que pour les abonnés autorisés et semi-restreints.

L'abonné local (1) ; pour mettre en liaison l'abonné local (2) et l'abonné urbain raccroche son combiné.

- Si l'abonné local (1) effectue cette opération après que l'abonné consulté ait raccroché ou si l'abonné (2) est restreint la communication urbaine est automatiquement envoyée à l'opératrice.

DIFFERENTES PHASES DU TRANSFERT

III.1 - RELACHEMENT DES CONNEXIONS LIANT L'ABONNE (1) AUX DEUX AUTRES ABONNES

Donc pour faire le transfert l'abonné (1) raccroche son poste.

Le joncteur urbain accuse cette manoeuvre et déclenche deux opérations en même temps :

Relâche le selecteur urbain qui entraîne le relachement du selecteur terminal (ST) et du circuit de ligne de l'abonné (1).

Fait appel au circuit de double appel (CN) qui relâche les autres connexions liant l'abonné 1 aux deux autres abonnés (c. à. d. CA, SL, CC MAIS dans le circuit de connexion CC un relais qui normalement doit être au travail tombe ; ce relais au repos indique le transfert).

III.2 - PRISE DU MARQUEUR ET DEMARRAGE DU TRANSFERT

Une fois que les connexions sont relachées le CN prend le marqueur, celui-ci en même temps qu'il se lie à toutes les commandes des deuxième multiselecteurs (CM2) fait le retromarquage afin de connaître la catégorie de l'abonné 2

III.3 - RETROMARQUAGE

Pour recevoir la catégorie ; le marqueur doit frayer un chemin jusqu'à la CM1 correspondant à l'abonné (2)

Pour cela il se lie à tous les CC et prend le CC déjà préparé pour le transfert. Donc le retromarquage passe par le CC, continue par le SL correspondant au CC et par le ST commun déjà pris (correspondant au 1^{er} multiselecteur où se trouve l'Abonné (2)).

Dès que la signalisation arrive au ST commun ; deux opérations se déclenchent simultanément.

La CM1 actionne une deuxième fois le niveau de l'abonné (2) et le marqueur reçoit la catégorie directement de la CM1.

La CM2 de l'armoire où se trouve le joncteur urbain (grâce à une signalisation du marqueur) actionne le niveau correspondant au ST commun.

Deux cas se présentent :

III.3.1 - L'ABONNE 2 EST AUTORISE OU SEMI-RESTREINT

Le marqueur à travers le CN et le joncteur urbain actionne le selecteur urbain. Immédiatement le relais d'alimentation aa s'excite grâce à la continuité

de la connexion réalisée par le SU ; ceci provoque la libération du CN qui relâche toutes les connexions auxquelles il est lié (c à d CA, CC, SL) et le marqueur. Celui-ci relâche à son tour toutes les CM

Donc ne reste que les connexions entre l'abonné 2 et l'abonné urbain (c à d JU, SU, ST, CL de l'abonné 2).

- Diagramme de liaison (voir fig. III.3.1)

- Exemple : - L'abonné local (1) appartient à la 1^o armoire
 - Le joncteur urbain se trouve dans la 2^o armoire
 - L'abonné local 2 appartient à la deuxième armoire
 - Le CN se connecte avec un CC de la 1^o armoire parceque les 6 CC de la deuxième armoire sont occupés.

III.3.2 - L'ABONNE 2 EST RESTREINT

Une fois que le marqueur reçoit la catégorie ; il signal au joncteur urbain que l'abonné est restreint et l'appel se dirige vers l'opératrice.

Le joncteur urbain relâche le CN qui entraîne le relachement des connexions (CC, SL, et ST), de même le marqueur se libère et libère les CM. L'abonné (2) reçoit la tonalité de faux appel de son propre circuit. Donc toutes les connexions sont relâchées à l'exception du joncteur urbain.

III.3.2.1 - CAS OU LE JONCTEUR URBAIN EST BIDIRECTIONNEL (JU)

Le JU appelle le poste d'opératrice via le circuit d'opératrice CO. Ceci se manifeste par le clignotement de la lampe CL à laquelle est associé un bouton (CL + clignote en FLA pendant environ 10s, puis en FLI pendant environ 20s. au bout de ce temps si l'opératrice ne répond pas le JU se libère).

Pour répondre l'opératrice appuie sur le bouton CL et se met en communication avec l'abonné urbain à travers son circuit CO.

NB - CL₊ veut dire : la lampe CL clignote

CL + veut dire : la lampe CL est allumé (sans clignoter)

III.3.2.2. - CAS OU LE JONCTEUR URBAIN EST SORTANT (voir fig. III.3.2.2.)

Dans ce cas le JS signale son état d'abandon à l'opératrice par le clignotement de la lampe TE (commune à tous les JS). Pour répondre l'opératrice prend sa ligne de service en appuyant sur LS (préselection normale) et marque le chiffre 6 (indicatif du service réduit). Le marqueur reçoit le chiffre et prend le JS à travers le CPU puis la selection continue normalement (voir III. A 2.2. a).

IV - DOUBLE APPEL AVEC L'OPERATRICE ET TRANSFERT

Pour faire le double appel l'abonné local (une fois qu'il reçoit la tonalité d'invitation à transmettre voir B.I.1) peut faire le préfixe 9 ou bien le numéro de la ligne de service.

IV.1 - AVEC L'INDICATIF 9

On envisage deux cas : - La liaison entre l'abonné local et l'abonné urbain se fait à travers un JU.

La liaison entre l'abonné local et l'abonné urbain se fait à travers un JS.

IV.1.1 - LA CONNEXION SE FAIT A TRAVERS UN JU (FIG. IV.1.1)

IV.1.1.1 - DOUBLE APPEL

On considerera que l'abonné local est dans la première armoire et le JU dans la 2° armoire.

Le marqueur analyse le chiffre et reconnaît la consultation avec l'opératrice ; il appelle le joncteur urbain (à travers l'EL, le CC, le CA et le CN) ; celui-ci déclenche deux séries d'opérations en même temps : - *il libère le CN*

- Il appelle l'opératrice (grâce au relais d'appel à l'opératrice dc) : cette signalisation se manifeste au niveau de l'opératrice par le clignotement lent de CL (CL⁺FLA) pendant 10s puis en FLI.

Pour répondre l'opératrice appuie sur ce bouton CL. ELLE se met en communication avec l'abonné local à travers son circuit CO, JU, SU, ST, CL. L'abonné urbain attend sans entendre la conversation entre l'opératrice et l'abonné local.

La reprise de la communication entre les deux abonnés est conditionnée par l'opératrice ; l'abonné local ne reprendra la communication que si l'opératrice " raccroche " en appuyant sur un autre bouton (LS, CL ...) pour prendre une autre communication ou sur le bouton de relachement R.

IV.1.1.2 - TRANSFERT

Le transfert se fait quand la consultation est déjà établie ; l'abonné local raccroche. Le JU accuse cette manoeuvre (le relais d'alimentation de l'abonné local tombe) et informe l'opératrice ; la lampe TA s'allume (elle indique le raccrochage de l'abonné).

Dans ce cas la connexion entre l'abonné local et l'opératrice ne se relache pas ; pour libérer la liaison (SU, ST, CL de l'abonné local) et établir la communication avec l'abonné urbain l'opératrice appuie sur le bouton AI (d'annulation interne). La liaison entre l'opératrice se fait à travers le CO (circuit d'opératrice et JU).

- REMARQUE

84

Si l'abonné local raccroche avant que l'opératrice ne réponde ; le JU accuse cette manoeuvre (le relais d'alimentation de l'abonné tombe) et déclenche deux series d'opérations simultannées.

a) Relache le CN (qui entraine le relachement du CC, CA, EL) qui à son tour libère le marqueur (qui entraine la libération des CM).

b) Appel à l'opératrice ; le JU est en état d'abandon (voir III.3.2.1)

Donc pour faire un transfert à l'opératrice, l'abonné local peut au lieu de faire un double appel raccrocher son appareil.

IV.1.2. - LA CONNEXION SE FAIT A TRAVERS UN JS (FIG. IV.1.2)

IV.1.2.1. - DOUBLE APPEL

Dans ce cas le marqueur fait directement la selection de la ligne de service (même cas qu'un appel local à l'opératrice , à travers la L.S).

L'opératrice répond en appuyant sur le bouton LS et la communication s'établit.

IV.1.2.2. - TRANSFERT

Dans ce cas c'est le même que pour un abonné local (voir B.III)

IV.2 - L'ABONNE FAIT LE N° DE LA LIGNE DE SERVICE (202) (voir fig. IV.2)

IV.2.1 - DOUBLE APPEL

Dans ce cas le marqueur n'a pas besoin de savoir si c'est un JU ou JS ; il selectionne directement la ligne de service.

IV.2.2 - TRANSFERT A L'OPERATRICE

Est le même que le transfert à l'abonné local (voir B.III).

IV.3 - REMARQUE

Si l'opératrice local a les service de consultation repetée, il peut jouer l'intermédiaire entre l'abonné urbain et l'opératrice à chaque fois qu'il compose le chiffre "1".

Si l'opératrice veut transferer l'abonné urbain à un abonné local (dans le cas où la liaison se fait à travers sa ligne de service), elle fait la même opération qu'un abonné local (c à d elle appuie sur le bouton de terre Fe pour la consultation etc ...)

Lorsqu'un abonné local fait une fausse manoeuvre pendant le transfert ; l'abonné urbain est automatiquement envoyé à l'opératrice.

V - CONSULTATION AVEC UNE LIGNE URBAINE (voir fig. V)

Comme exemple l'abonné local appartient à la 1^o armoire et la communication sortante l' AbU1 se fait à travers un JS.

V.1 - L'ABONNE LOCAL APRES AVOIR RECUE LA TONALITE D'INVITATION A TRANSMETTRE (VOIR B.I.1 DOUBLE APPEL) MARQUE LE CHIFFRE 0.

L'enregistreur local prend le marqueur qui détache le double appel.

V.2 - PRISE DU JONCTEUR URBAIN ET ETABLISSEMENT DE LA LIGNE

Le marqueur prend un joncteur urbain à travers le CPU (le choix se fait comme pour un appel sortant simple, on suppose qu'il prend un JU) puis déclenche deux opérations en même temps.

* Demande à la CM1 d'actionner le niveau du CN

* Demande à la CM2 (de l'armoire où se trouve le JU) de faire l'inventaire de tous les niveaux libres ayant accès aux ST de la CM1 correspondante au CN.

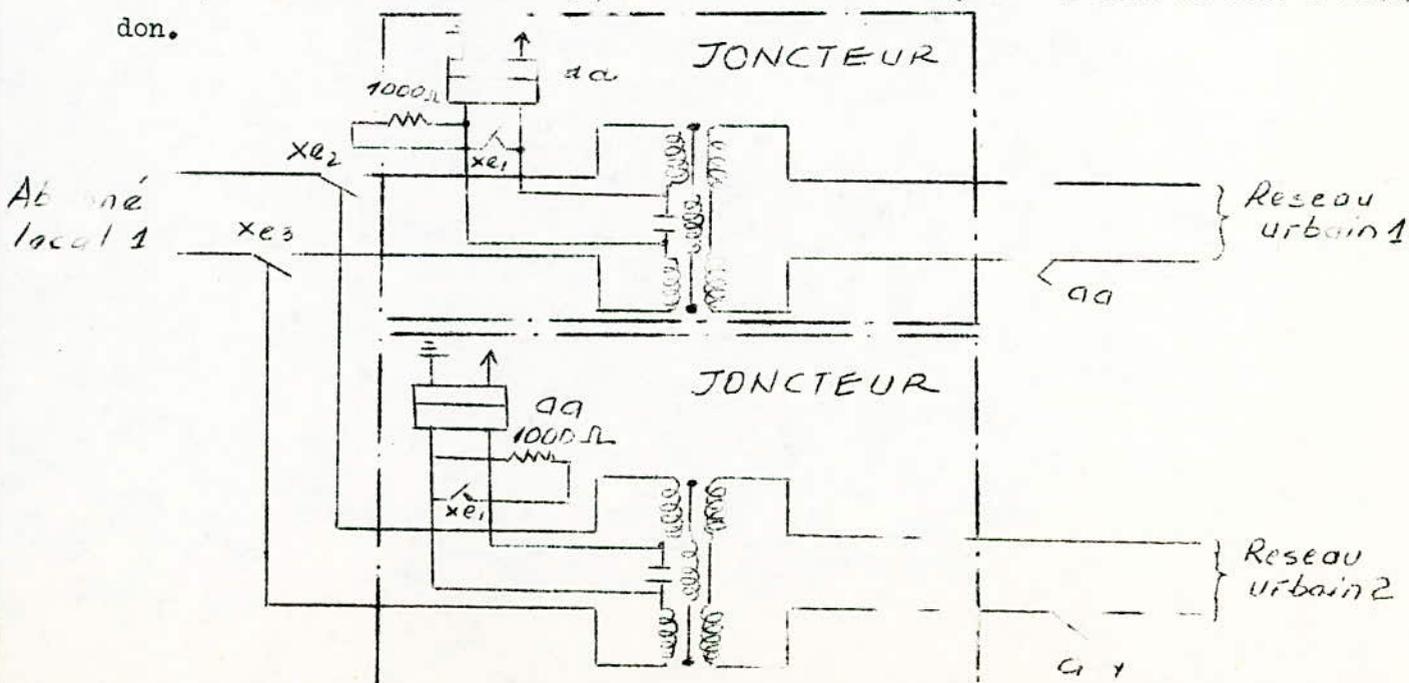
Une fois que l'inventaire est fait la CM2 choisit l'un des 3 niveaux ayant accès aux 3 premiers ST communs seulement.

Le chemin une fois établi, le CN change la ligne à l'entrée du JS pour aller directement au JU (voir fig. V.1).

- REMARQUE

Dans ce cas il n'y a pas de transfert, puisque la liaison entre les deux abonnés urbains sera fermée à travers le central privé et entraînera une prise d'organes inutilement (JU JS, CN ...)

Si l'abonné local veut faire le transfert d'un abonné U (1) à un abonné U (2), la connexion urbaine (1) sera relâchée et le joncteur sera en état d'abandon.



C - SERVICES OPTIONNELSI - CONTROLE DES CHIFFRESI.1 - LIAISON DES JONCTEURS URBAINS AVEC LES CIRCUITS DE CONTRÔLE DE CHIFFRES (CCC)

Le P.A.B.X 600T (100 lignes) comporte 3 CCC. Leurs liaisons avec les joncteurs urbains sont donnée par le tableau suivant :

CCC	1 ^o C.C.C.	2 ^o C.C.C.	3 ^o C.C.C.
Joncteur Urb.			
Joncteurs urbains de la 1 ^o armoire (8)	+	+	-
Joncteurs urbains de la 2 ^o armoire (8)	-	+	+

+ : Relié aux joncteurs urbains

- : N'est pas relié aux joncteurs urbains

A chaque joncteur est associé un CP (circuit de prise du C.C.C.)

I.2 - FONCTIONNEMENT (voir C.I.2)

Quand le marqueur prend un CPU ; celui-ci en même temps qu'il fait l'inventaire des joncteurs urbains libres se lie à un C.C.C libre et prend un joncteur urbain ayant accès à ce C.C.C (le joncteur urbain se lie au C.C.C à travers le CP qui lui est associé). Donc la liaison passe d'abord par le C.C.C pour aller ensuite au joncteur urbain.

Une fois que le contrôle des chiffres est fait, le C.C.C se libère et un pont métallique se fait au niveau du CP.

Lorsque le C.C.C reçoit un chiffre non autorisé (l'abonné local n'est pas autorisé à prendre une certaine direction), il relâche le joncteur urbain (JU ou JS) et se libère. L'abonné local reçoit la tonalité de faux appel de son propre circuit de ligne.

II. - TAXATION (NE SE FAIT QUE POUR LES APPELS SORTANTS)

Pour la taxation des appels sortants, on utilise des impulsions de comptage envoyées du central urbain à travers les 2 fils de conversation.

Ce signal (alternatif de 50 Hz) ; redressé par un pont de diodes excite un relais qui lui-même (grâce à son contact) commande une source continue de + 48 Volts. Lorsque ce relais travaille la source débite et quand il tombe son contact ouvre le circuit reliant la source au compteur. Donc les impulsions de 50 HZ sont transformés en impulsions continues de + 48 Volts. Celles-ci sont acheminées vers le compteur à travers le fil C.

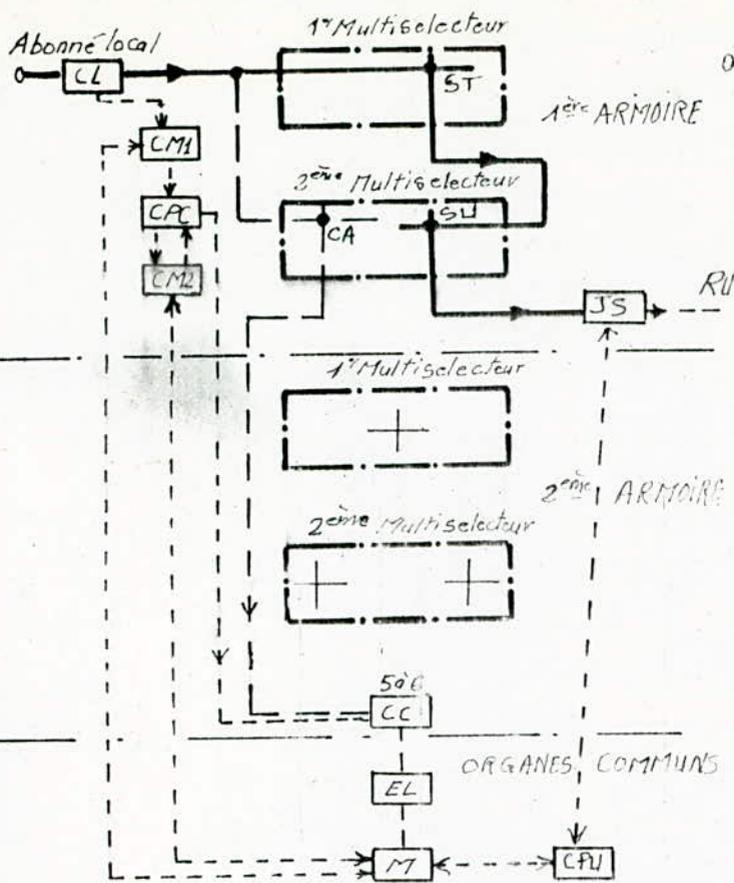


Fig 2.2.1: Appel sortant - Abonné autorisé

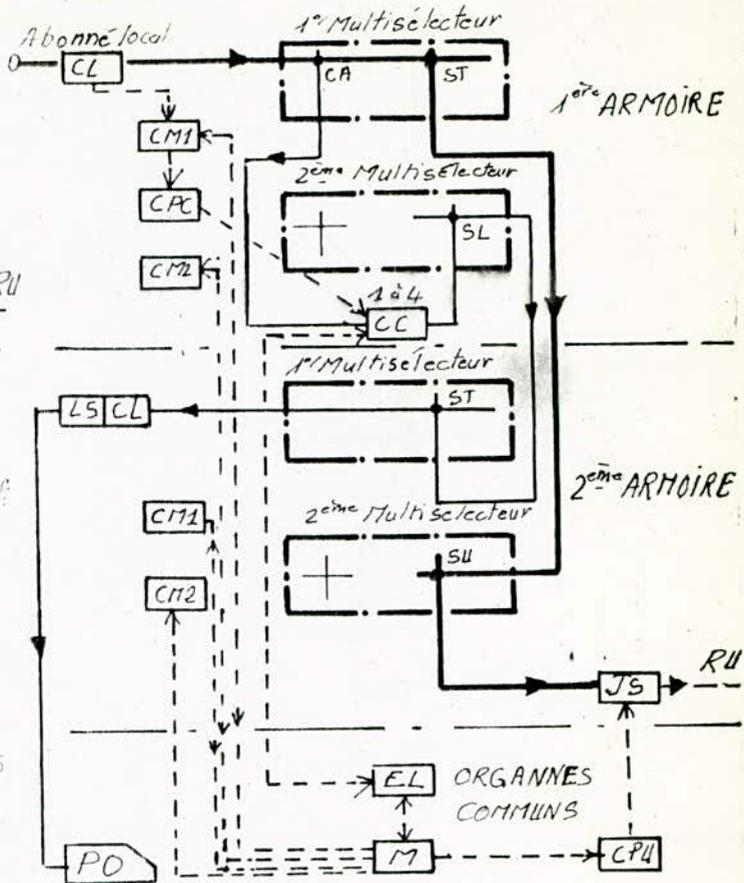


Fig 2.2.2: Appel sortant - Abonné semi-restreint

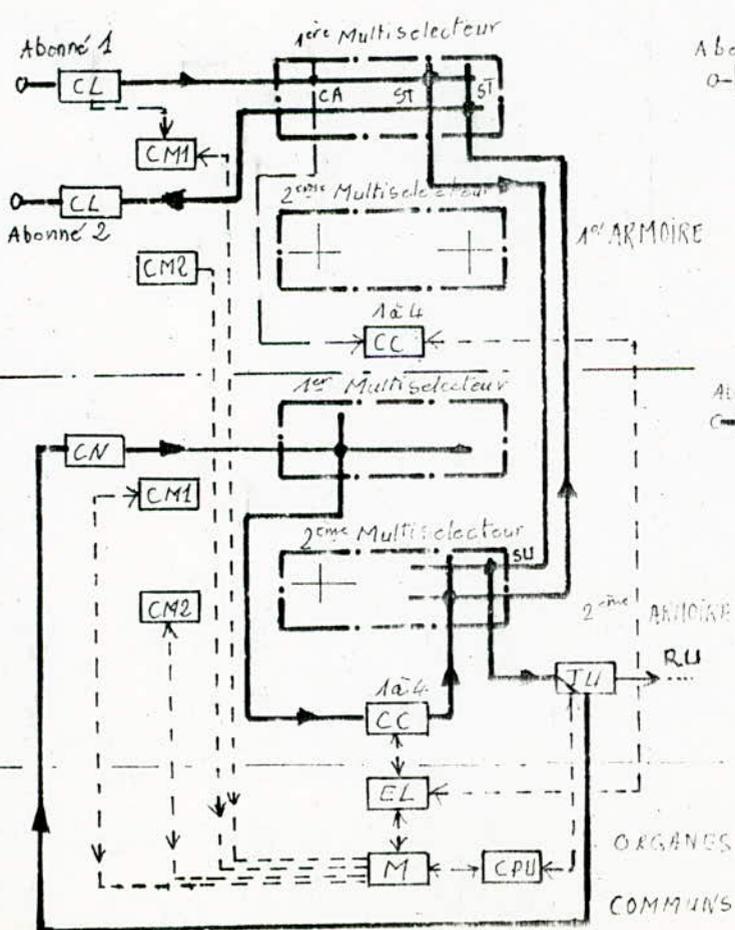


Fig I.3 Double appel avec un abonné local

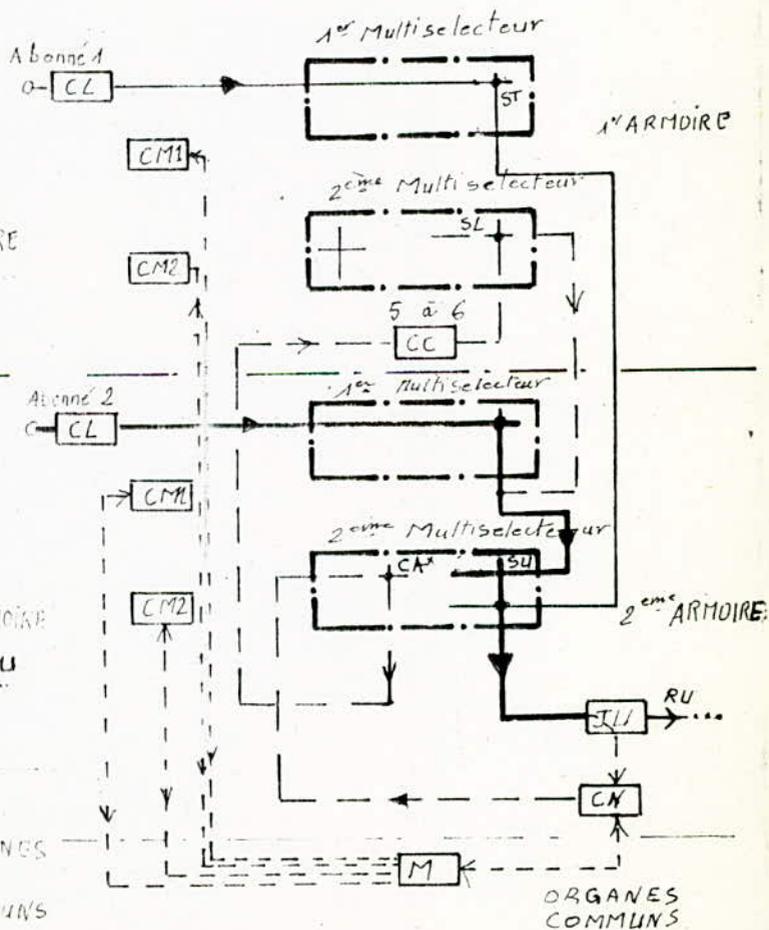


Fig III 3.1: Transfert de la communication à un abonné local (2)

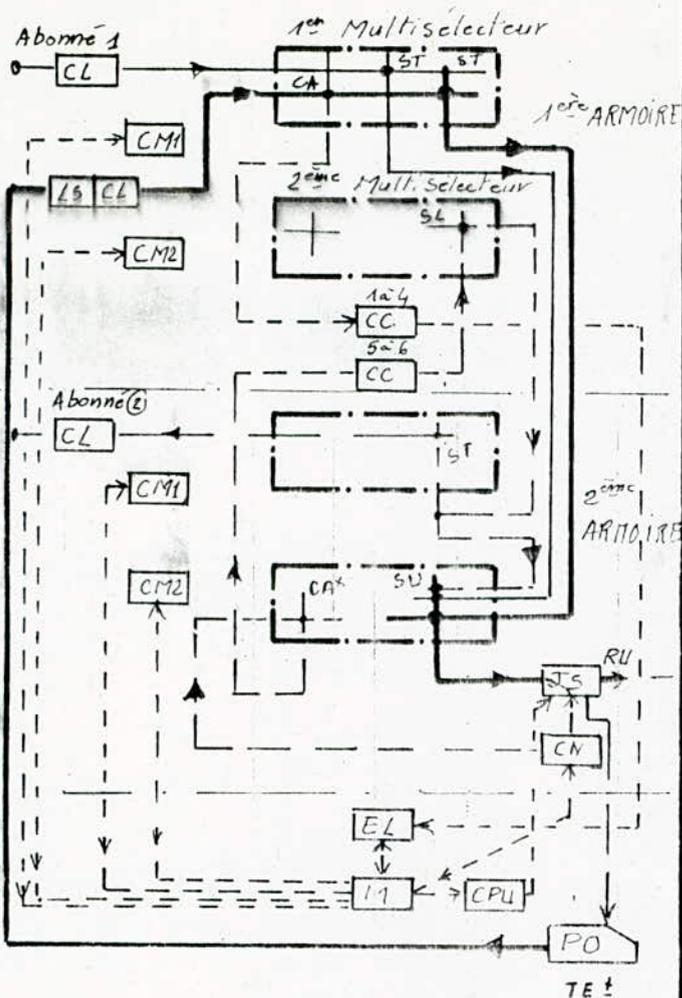


Fig. III 2.2.2: Transfert d'un abonné restreint

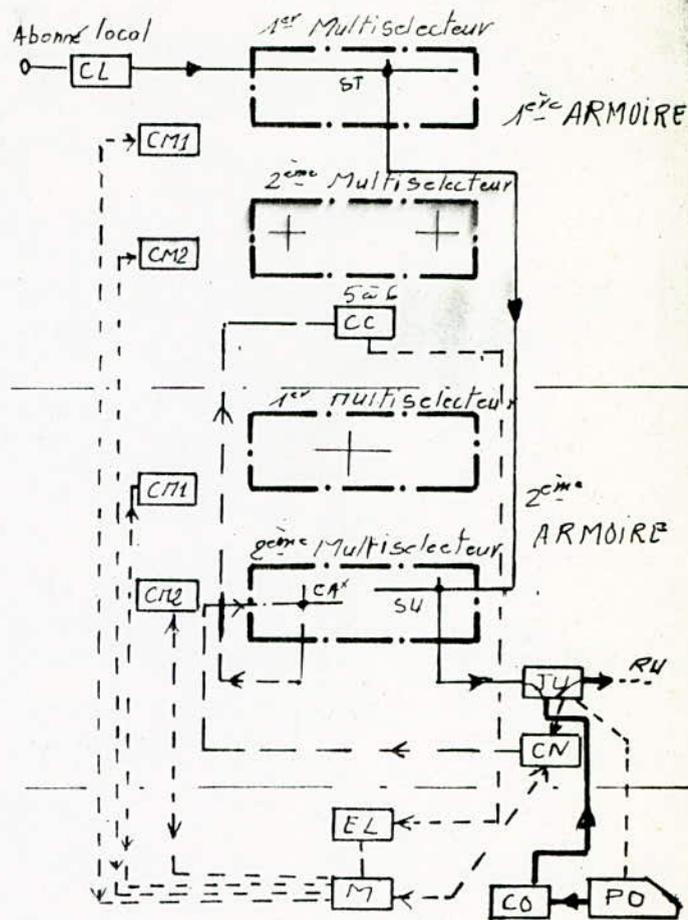


Fig. IV.1: Double appel avec l'opératrice et transfert (cas de l'indicatif 9)

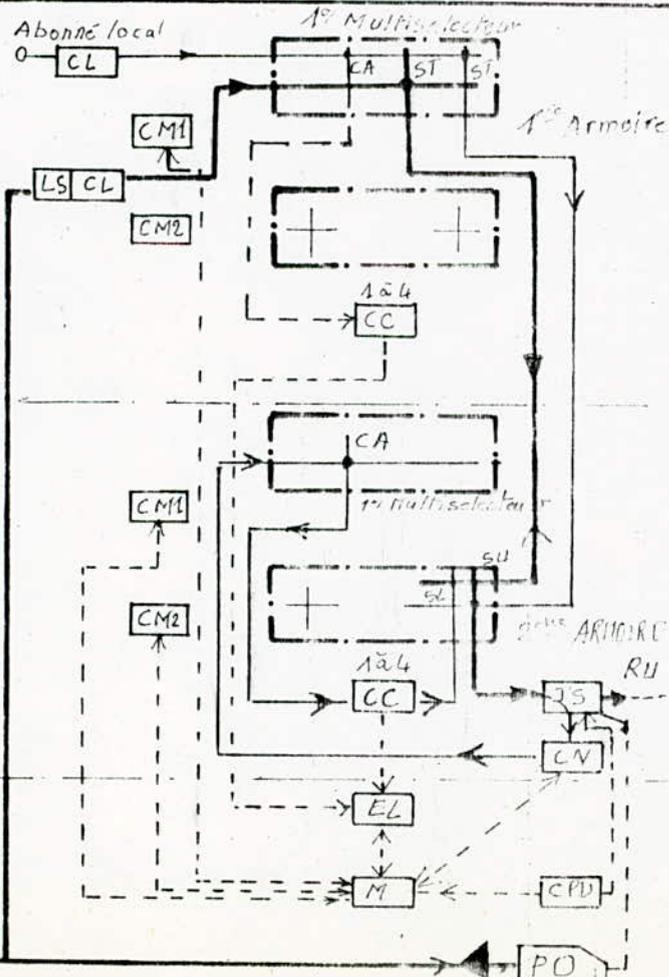


Fig. IV.1.2: Double appel avec l'opératrice et transfert (cas de l'indicatif 9)

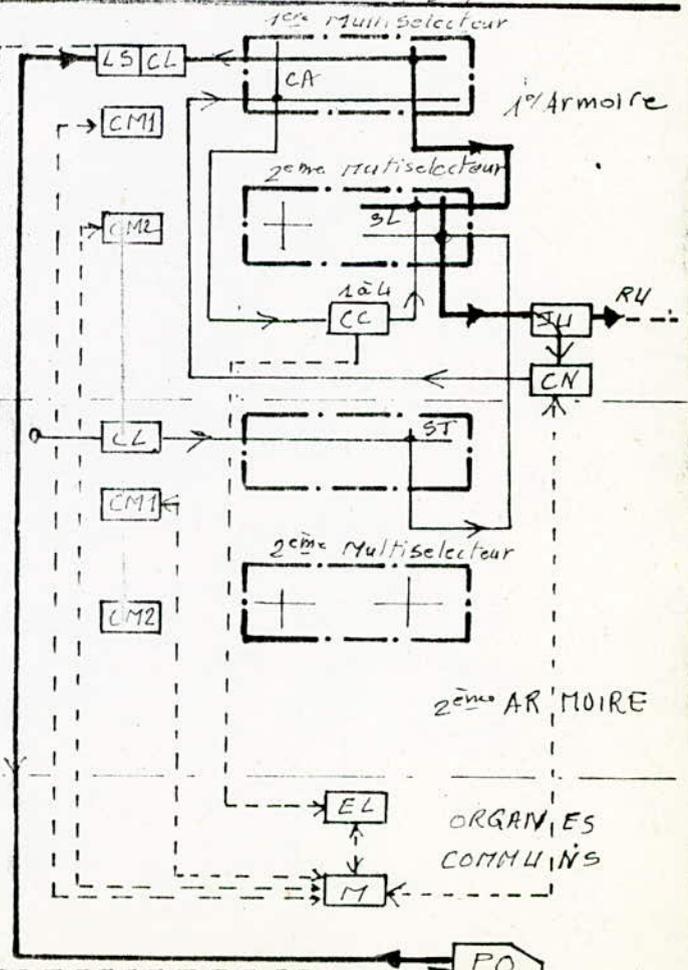


Fig. IV.2: Double appel avec l'opératrice et transfert (cas du numéro de la ligne de service)

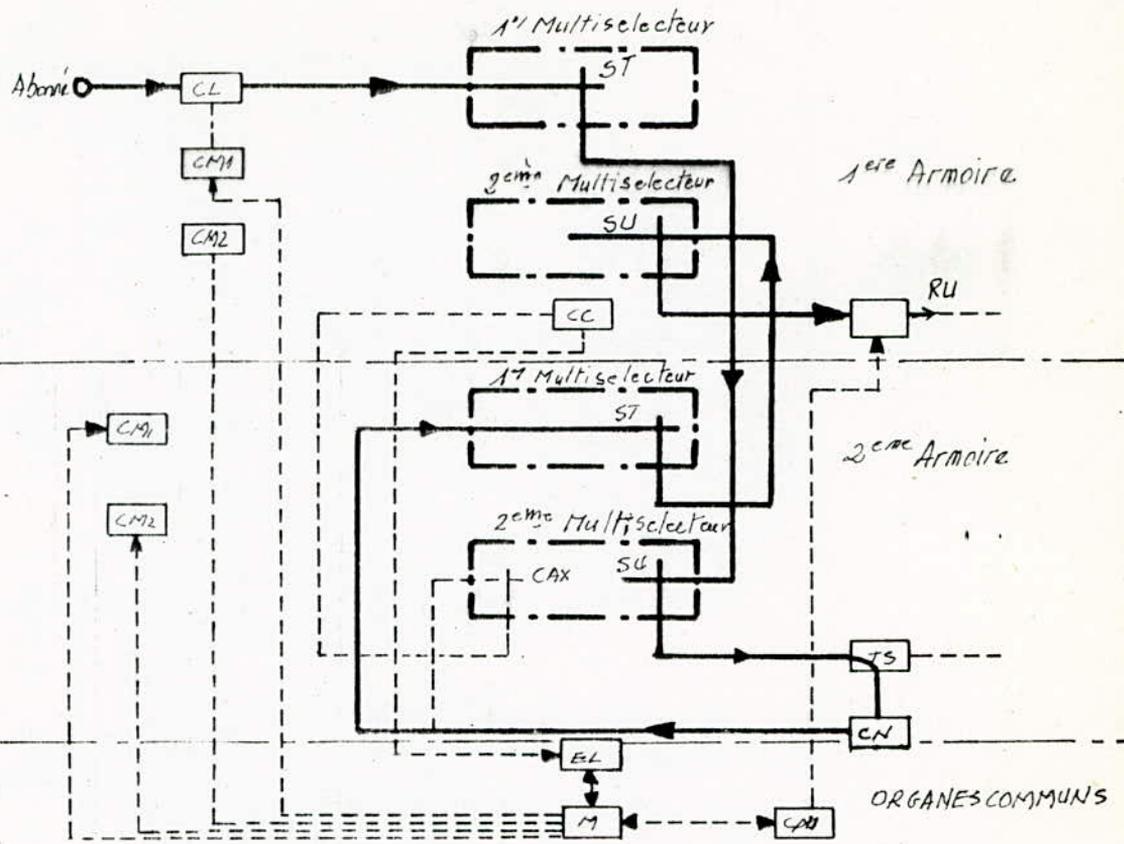


Fig. V. DOUBLE APPEL DANS LE CAS DE DEUX ABONNÉS URBAINS

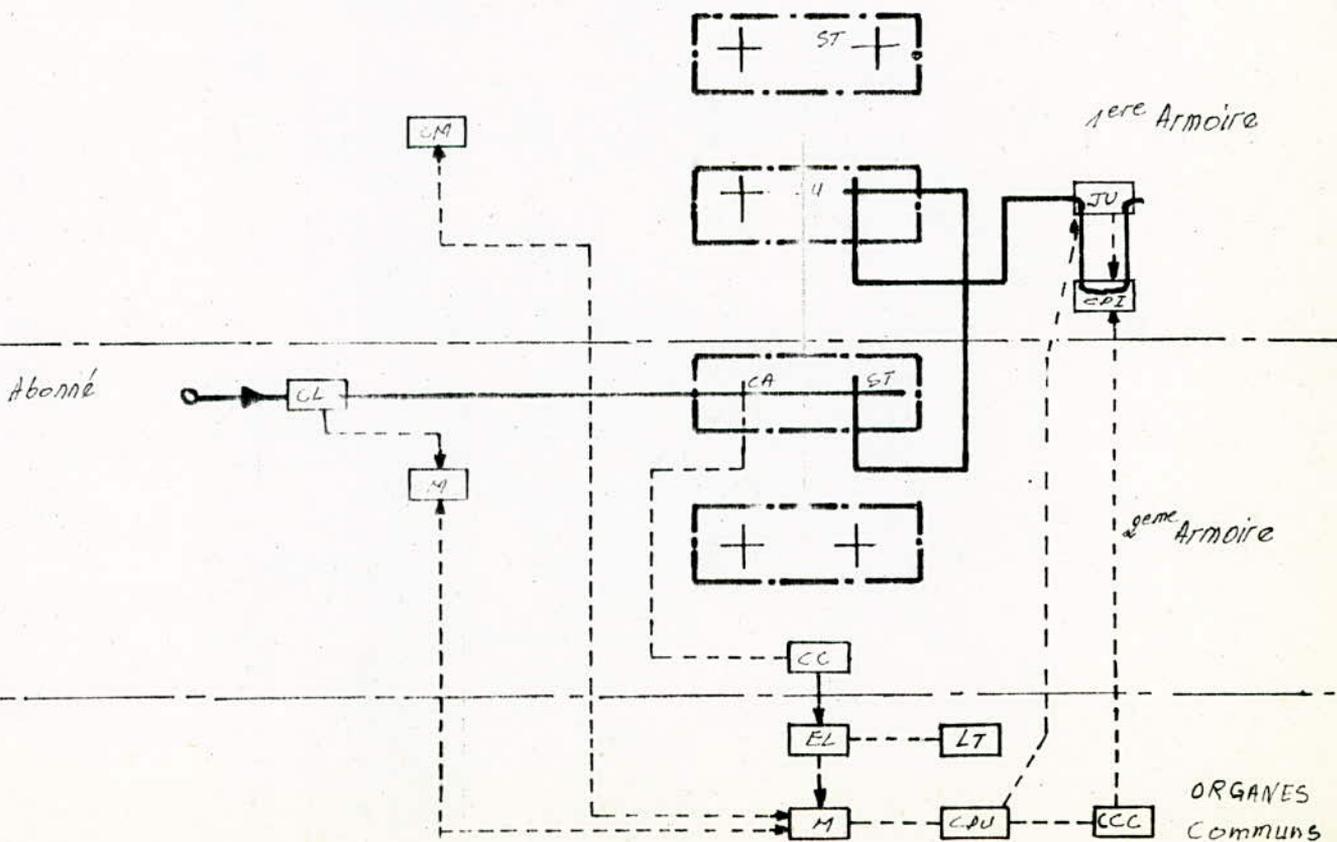


Fig. C12. CONTRÔLE DE CHIFFRES

IV - APPEL ENTRANT

Tous les appel entrants sont acheminés vers l'opératrice. Les lignes réseaux sont reliées directement au circuit de lignes du central urbain et sont distribuées en lignes groupées ou lignes normales.

IV.1 - COURANT D'APPEL

Le courant d'appel vient du réseau urbain à travers les fils a & b sous forme d'impulsions alternatives de 50 Hz. Il excite un relais (CC sensible au courant alternatif) qui lui même enclenche le relais (d c) d'appel à l'opératrice : ceci se manifeste au niveau du poste de l'opératrice par le clignotement de la lampe CL (en FLA puis au bout de 10s en FLI) et la mise en marche du ronfleur.

IV.2 - LIAISON DE L'OPERATRICE AVEC LE RESEAU URBAIN (voir fig. III.2)

Pour répondre l'opératrice appuie sur le bouton CL (la lampe BL allumée indique la prise du JU, CL allumé indique la prise du JU par l'opératrice) ; le CO se connecte au JU et la liaison se fait entre l' OP et l'AB U.

IV.2.1 - RELACHEMENT DE LA CONNEXION URBAINE

Si la communication est terminée ou si l'abonné urbain s'est trompé de numéro ; pour relacher la connexion l'opératrice appuie sur le bouton R (bouton de relachement).

IV.3 - TRANSFERT DE LA LIGNE URBAINE A UN ABONNE LOCAL (voir fig. IV.3)

Le CO en même temps qu'il se connecte au JU prépare la prise de l'enregistreur de l'opératrice.

IV.3.1 - NUMEROTATION

Elle compose le numéro de l'abonné à l'aide du clavier.

L'EO comporte trois mémoires statiques donc l'enregistrement des chiffres se fait en code binaire à 4 fils (A, B, C, D).

Par exemple pour enregistrer le chiffre ; on envoie des terres par les 4 fils A, B, C, D

IV.3.2 - SELECTION DE L'ABONNE

Comme exemple : l'abonné local appartient à la 1° armoire et le JU à la 2° armoire

Le marqueur, dès qu'il actionne (via CM1 et CM2) le niveau de l'abonné et un niveau libre du 2^{ème} multiselecteur (correspondant au JU) ayant accès

à un sélecteur terminal libre du 1° multiselecteur ou se trouve l'abonné local, reçoit la catégorie de l'abonné.

Deux cas se présentent :

a) L'abonné est autorisé ou semi-restreint :

Le marqueur via JU actionne le SU et le test de la ligne se fait à travers (JU, CL, CO). Le circuit d'opération (CO) libère l'EO, le marqueur et toutes les CM.

a1) Si l'abonné local est libre ; les relais Lr et CO s'excitent. Il reçoit le courant d'appel du cadenceur à travers le JU et en même temps clignote la lampe BL (FLA) ; elle indique à l'opératrice que l'abonné local reçoit le courant d'appel.

a.1.1) L'opératrice transfère la communication avant que l'abonné local ne décroche

Elle appuie sur le bouton TA (caractéristique du transfert de l'opératrice) la lampe BL clignote en FLA.

a.1.2) L'abonné local répond

Il se met directement en liaison avec l'abonné urbain. Le JU relâche le CO ; l'abonné local s'alimente de JU et la lampe BL s'allume.

a.1.2.1) L'abonné local ne répond pas :

En même temps que le courant d'appel est envoyé à l'abonné local, une temporisation commence dans le JU. Au bout de 30s, la lampe CLI en FLI et BLI continue en FLA, cette signalisation continue jusqu'à ce que l'abonné décroche ou l'opératrice intervient.

a.1.2.2) Récupération du JU :

Pour se mettre en liaison avec l'abonné urbain et l'informer que l'abonné local ne répond pas l'opératrice appuie sur le bouton CL (CL s'allume et ~~BL~~ BL continue en FLA). La connexion locale est maintenue et le courant d'appel continu d'être envoyé à l'abonné local.

a.1.2.3) Annulation interne :

Si l'abonné local ne répond pas l'opératrice relâche la connexion local en appuyant sur le bouton AI (CL + et BL - .+ : allumée ; - éteinte). Elle peut transférer l'abonné urbain ou bien libérer la ligne en appuyant sur le bouton R (relachement).

a.2) L'abonné local décroche pendant que l'opératrice est en conversation avec l'abonné urbain.

L'abonné s'alimente du circuit de l'opératrice. Dans le PO les lampes

CL et BL qui étaient ; CL +, BL +, en FLA passent à CL +, BL + ; l'opératrice est informée que l'abonné local a décroché et lui transfère la ligne urbaine en appuyant sur le bouton TA.

a.2.1) L'opératrice attend que l'abonné local réponde avant de faire le transfert :

Dés que l'abonné décroche, il s'alimente du circuit d'opératrice (CO) et les lampes BL et CL s'allument.

- Séparation :

Pour informer l'abonné ; par exemple que l'abonné local ne veut pas recevoir de communication, l'opératrice appuie sur le bouton de séparation SP (instable). Dans ce cas la connexion local n'est pas relâchée, pour la reprendre elle relâche le bouton SP.

a.3) L'abonné local est occupé :

Au moment du test de la ligne ; si l'abonné local est occupé la lampe BL de FLA passe en FLI :

- Si le transfert n'est pas encore fait : CL - (s'éteint)

- Si le transfert est déjà fait alors CL + (s'allume)

* Si l'abonné local est en conversation avec un autre abonné urbain : la signalisation dans le poste d'opératrice est :

BL + en FLI (indique l'occupation de l'abonné) et TA +

* Si l'abonné local est en conversation avec un abonné local : la signalisation dans le PO est : BL + (FLI) et TA.

b) L'abonné est restreint :

Quand le marqueur reçoit la catégorie ; il appelle le CO (circuit de l'opératrice), qui signale au PO que l'abonné est restreint ; ceci se manifeste par le clignotement de la lampe TA + FLI.

La sélection de la ligne continue et l'abonné local reçoit le courant d'appel.

Dans ce cas ; que le transfert soit fait avant ou après que l'abonné local décroche la communication s'établit entre l'abonné local et l'opératrice.

b.1) Annonce

Alors l'opératrice annonce à l'abonné local qu'un abonné urbain l'appelle, et joue l'intermédiaire entre les deux abonnés.

b.2) Annulation externe (service optionnel)

L'opératrice peut relâcher la connexion externe sans pour autant libérer la liaison interne. Pour cela elle appuie sur le bouton AE (la connexion externe est relâchée sauf le JU).

IV.4 - OFFRE

Se fait lorsque l'abonné local est occupé. L'opératrice s'insère dans la conversation déjà établie pour offrir à l'abonné local demandé la communication urbaine.

Pour cela l'opératrice appuie sur le bouton OF (stable) immédiatement la tonalité d'avis WT est envoyée à travers le CO ; elle est entendue par l'opératrice et les autres abonnés et la conversation s'établit entre les trois.

- Signalisation dans le PO : BL \pm (FLI)

TA +

- Alimentation : l'abonné s'alimente (du CC s'il est en communication avec un abonné L ou bien du JU s'il est en liaison avec un abonné urbain.

IV.4.1 - L'ABONNE LOCAL ACCEPTE LA COMMUNICATION URBAINE

Pour cela il raccroche ;

signalisation : BL \pm FLA, TA .) L'opératrice est informé que l'abonné raccroche.

Elle relâche d'abord le bouton OF puis fait le transfert (par exemple si elle a déjà fait le transfert, avant de savoir que l'abonné est occupé ; elle récupère d'abord le JU puis fait le transfert.).

IV.4.2 - L'ABONNE N'ACCEPTE PAS L'APPEL

Elle relâche le bouton OF ; se met en communication avec l'abonné urbain et lui dit que l'abonné local est occupé.

Elle appuie sur R et relache la connexion local et urbaine.

IV.5 - A V I S : (voir schéma ci-dessous)

Se fait dans le cas où l'abonné local est libre mais ne répond pas.

Signalisation : CL \pm se met en FLI

L'opératrice appuie sur le bouton AV (instable) et continue son travail (par exemple : faire un autre transfert etc ...) ; lorsque l'abonné décroche il est dirigé vers le poste d'opératrice.

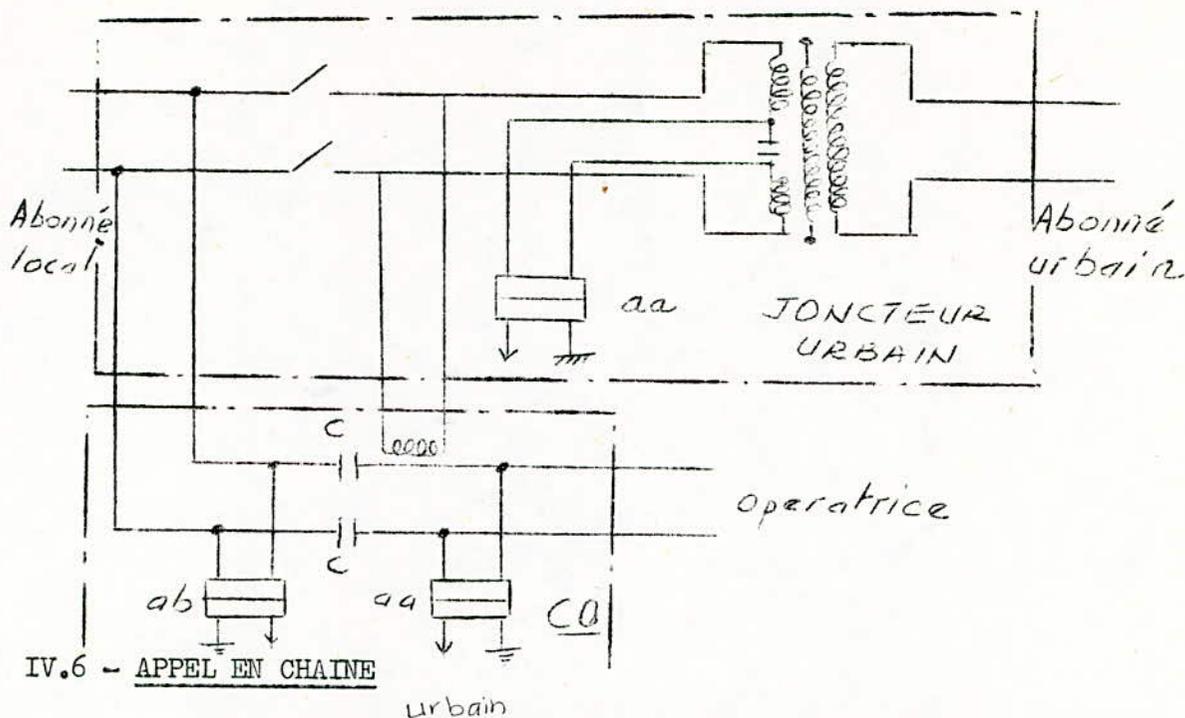
Signalisation : CL \pm (FLI) ; l'opératrice appuie sur le bouton CL (pour prendre le JU) et se met en communication avec l'abonné local.

- Alimentation : l'abonné local et l'opératrice s'alimentent du circuit de l'opératrice (CO)

Dans ce cas l'opératrice demande l'avis de l'abonné local, s'il veut parler avec l'abonné U ou non

* S'il ne veut pas recevoir la communication, elle appuie sur le bouton AI (pour relacher la connexion local).

* Sinon elle fait le transfert normalement.



IV.6 - APPEL EN CHAÎNE

Lorsqu'un abonné ^{urbain} ~~local~~, veut faire plusieurs appels, il communique la liste à l'opératrice.

Celle-ci appuie sur le bouton CD (qui clignote en FIA) marque le 1^{er} numéro, puis fait le transfert.

CD + FIA passe à CD +. Quand l'abonné raccroche CL + FIA, et CD + FIA, et la sonnerie (BZ) se met en marche après 30s le JU se libère, et la connexion est libérée.

Si l'opératrice intervient avant les 30s, elle appuie sur CL (pour récupérer le JU, CL +) et marque le numéro du 2^o abonné et ainsi de suite ...

Avec le dernier numéro, elle appuie sur CD pour relacher le service d'appels en chaîne : ceci indique la fin de chaîne. L'opératrice marque le numéro du dernier abonné et fait le transfert.

IV.7 - AUTRES SERVICES

IV.7.1 - CHANGEMENT TEMPORAIRE DE CATEGORIES

L'opératrice est muni d'un bouton DT (stable) pour passer une certaine quantité d'abonnés d'une catégorie à une autre (exemple : semi-restreint à restreint, autorisé à semi-restreint) pendant une certaine période lorsqu'on a un fort trafic. Ce bouton peut commander plusieurs contacts (il peut commander par exemple deux groupes de catégories en même temps.)

IV.7.2 - SERVICE REDUIT ET DE NUIT

Ces services facilitent la continuité des appels entre les abonnés intérieurs et le réseau urbain quand l'opératrice est absente.

Les fausses manoeuvres produites par les abonnés locaux au cours d'un

appel urbain, les appels entrants sont envoyés au service réduit ou de nuit (ces deux services ne peuvent pas fonctionner simultanément).

IV.7.2.1 - SERVICE REDUIT : ~~(voir fig. 224)~~

Lorsque l'opératrice abandonne momentanément son poste, elle presse le bouton SR (stable) pour établir le service réduit.

Dans chaque endroit où se trouvent des abonnés semi-restreint ou autorisés qui peuvent attendre les appels, est placée une sonnerie.

La personne préparée (il peut y avoir plusieurs) pour le service réduit en entendant la sonnerie décroche son téléphone et marque le numéro 6 (indicatif du service réduit).

Le marqueur reçoit le chiffre et déclenche deux opérations en même temps.

Il fait le rétro-marquage à travers le CM1 et reçoit la catégorie de cet abonné.

Il met une signalisation au circuit d'opératrice (CO) qui la transmet au CPU pour la prise du JU.

Dès la prise du JU, le marqueur actionne à travers la CM2 un niveau libre du 2ème multiselecteur où se trouve le JU ayant accès à un ST libre du 1er multiselecteur où se trouve l'abonné local, puis actionne le SU et le ST à travers le JU.

Une fois que le test de la ligne est fait ; l'abonné s'alimente du joncteur urbain. Celui-ci libère le circuit de connexion (CC) qui entraîne CA, EL et le marqueur qui entraîne la libération des CM, et CPU. Les deux abonnés se mettent en liaison, et l'abonné du service réduit transfère l'appel si besoin est :

* Si en même temps un autre abonné urbain appelle ; le LT sur demande du CO envoie la tonalité d'avertissement (WT) aux deux abonnés déjà en communication.

Elle indique à l'abonné du service réduit qu'il y a un autre appel urbain.

IV.7.2.2 - SERVICE DE NUIT

Dans ce cas l'opératrice appuie sur le bouton SN (stable). Les appels entrants sont dirigés vers un abonné s'occupant du service de nuit (le considère par exemple).

- Acheminement de l'appel : Le JU se connecte au circuit de service de nuit (SN) et provoque la prise du marqueur ; ceci revient à lui envoyer le numéro de l'abonné ayant le SN. Le marqueur fait la sélection de l'abonné, reçoit la catégorie et fait le test de la ligne. Le courant d'appel est envoyé à travers le JU. Celui-ci relâche toutes les liaisons n'intervenant pas dans la communication. L'abonné SN se met en liaison avec l'abonné urbain et le transfère si besoin est.

IV.7.3 - SERVICE DE NUIT AUTOMATIQUE - (SERVICE OPTIONNEL).

Ce service ne nécessite aucun bouton, il évite la perte des appels

entrants quand l'opératrice tarde à répondre lorsque un JU appelle après 30s environ, l'appel est envoyé à l'abonné de service de nuit. Immédiatement CL qui était en FLI repasse en FLA, et quand l'abonné du SN répond CL s'éteint et BL+. Dans le cas où l'opératrice appuie sur le CL avant que l'abonné du SN réponde, elle reçoit l'appel et élimine le service de nuit.

IV.7.4 - URGENCE

Quand l'alimentation général fait défaut ; toutes les lignes urbaines sont envoyées à des postes d'abonnés bien déterminés ; c'est à dire que les lignes de ces abonnés seront directement reliées au central urbain sans passer par les différents joncteurs.

B - FONCTIONNEMENT D'UN CENTRAL PC - 32

Les différents types d'appels, qui peuvent surgir à travers les divers circuits intégrant le central, sont décrits ci-dessous.

I - PRESELECTIONI.1 - PRESELECTION D'UN APPEL LOCAL (VOIR I.1)I.1.1. - L'ABONNE DECROCHE

A chaque ligne d'abonné sont associés deux relais (l et c) qui constituent, avec le compteur, l'équipement individuel d'abonné et dont le rôle consiste, par les diverses combinaisons qu'ils permettent de réaliser, à caractériser la situation de la ligne.

Lorsque la ligne est libre ces 2 relais sont en position de repos. Quand l'abonné décroche son combiné, son relais de ligne l situé dans le cadre terminal correspondant est actionné. L'action de ce relais mène à la prise d'un marqueur de lignes (ML) pour la détermination de la position de l'abonné demandeur dans le multiple des cadres terminaux.

Il y a un marqueur de lignes pour chaque bloc de lignes. Ce ML contient les relais bo/24, C₁/3, do/10 qui identifient la position de l'abonné demandeur.

I.1.2 - IDENTIFICATION DE LA POSITION DE L'ABONNE DEMANDEUR DANS LE M.L

L'identification de la position se fait en deux étapes : à la première le cadre terminal auquel appartient la ligne d'abonné demandeur et à la seconde les barres de dédoublement et de sélection sont identifiées.

Si le marqueur de lignes est disponible l'identification commence (terre dans le cadre terminal). Il est important de remarquer qu'en identifiant le cadre terminal, l'armoire à laquelle correspond le cadre terminal, sera identifiée.

Dans le cas où il y aurait plusieurs appels simultanés, plusieurs relais b s'actionnent, mais uniquement l'un d'eux se maintiendrait, justement celui qui aurait, à ce moment là, la priorité cédée par un circuit de distributeur de priorité.

De même que les relais b, les relais c et les relais d sont disposés de façon à pouvoir maintenir l'un d'entre eux.

L'identification de la position de la ligne qui appelle est ainsi déterminée dans le marqueur de ligne porte 1 (ML1).

I.1.3 - PRISE D'UN MARQUEUR CENTRAL (MC)

Lorsque l'un des relais b a été actionné, l'essai et la prise d'un des marqueurs centraux, auquel un marqueur de lignes a accès, commencent. Le marqueur de lignes se connecte à un marqueur central disponible et les voies de transmission d'information entre les 2 marqueurs s'établissent.

Le ML1 envoie au MC l'information de la position de l'abonné, qui est emmagasiné dans les a1/5, b1/5 et c1/3 correspondant respectivement à l'armoire, cadre, barre de dédoublement. L'indication de la barre de sélection est emmagasinée dans le relais d 0, 1, 2, 4, 7, 10 en code de 2 parmi 6. L'indication du bloc, où l'appel est produit, est emmagasinée dans le relais c1/5.

I.1.4 - IDENTIFICATION DU NUMERO DE L'ABONNE DEMANDEUR

Une fois la position de l'abonné connue, le marqueur de lignes commence l'identification, à l'aide du discriminateur terminal, du numéro qui correspond à l'abonné demandeur. La terre, qui servait avant à emmagasiner dans le marqueur de ligne la position de l'abonné, est commutée sur le discriminateur terminal.

La terre mentionnée auparavant passe, à travers le répartiteur de numérotation, au discriminateur terminal. L'information de dizaines et des unités est transmise au marqueur de lignes pertes 2 (ML2) sous forme décimale, le ML2 lui-même les convertit en code de 2 parmi 5.

Une fois l'information du numéro d'abonné reçue par le ML2, elle est transmise au marquant central, qui l'emmagasine.

Deux systèmes différents de numérotation peuvent être utilisés. Le premier consiste à assigner un millier à chaque bloc de lignes, des numéros restent logiquement sans être assignés, et le deuxième consiste à commencer la numérotation des abonnés d'un bloc par celle qui correspond aux abonnés d'un autre bloc. S'il y a par exemple, 5 blocs de lignes ayant chacun 600 lignes, avec le premier procédé, il y aura des numéros appartenant à cinq milliers, tandis qu'avec le deuxième il n'y aura que des numéros appartenant à trois milliers.

I.1.5 - PRISE D'UN MCB PRISE D'UN MCA

La prise du coupleur MCB permet d'unir le cadre secondaire à l'un ou l'autre des marqueurs centraux qu'il peut y avoir par bloc, dans le cas où il n'y a qu'un marqueur central, l'emploi du dit coupleur n'est pas indispensable. Le but est de fermer les voies pour l'essai des alimenteurs libres ayant accès à des enregistreurs libres.

La prise du coupleur MCA permet d'unir le cadre terminal à l'un ou l'autre des marqueurs centraux.

A ce moment, les opérations nécessaires pour l'essai et la prise d'un alimenteur libre ayant accès à un enregistreur libre, commencent et le marqueur de lignes se libère.

I.1.6 - ORIENTATION DES BARRES HORIZONTALES DU CT.

Le relais a du cadre terminal, auquel appartient l'abonné demandeur est excité. Le marqueur centrale autorise l'orientation des barres horizontales :

-- Barre de dédoublement $H_{11}/13$

-- Barre de selection $H_0/10$

L'actionnement du relais a du cadre terminal correspondant à l'abonné demandeur commence l'essai d'un alimenteur libre ayant accès à un enregistreur libre.

I.1.7 - ESSAI ET PRISE D'UN ENREGISTREUR

Avec l'essai d'un enregistreur libre, deux opérations s'engagent parallèlement :

Choix d'une verticale libre dans le cadre terminal ayant accès à un alimenteur libre.

Choix d'un alimenteur libre ayant accès à un enregistreur libre.

Ces essais ne sont pas indépendants puisque chaque verticale a accès à certains alimenteurs, et chaque alimenteur a accès, en outre, à un seul enregistreur. A fin de réaliser ce type d'essai, on a développé pour le système, un réseau dit "matrice de test" dont la configuration se base sur la constitution du réseau de connexion. Cependant, la constitution de la matrice de test varie suivant le type de central et suivant le nombre d'alimenteurs. Pour expliquer son fonctionnement, on utilise un cas simple : celui d'un central à un seul bloc de lignes et une distribution de 25 alimenteurs.

Pour l'essai, les alimenteurs sont représentés par des diodes qui sont connectés à des relais d'essai constituant la matrice. Ceci est représenté sur la figure I.1.7. Dans le marqueur central 10 relais * ta et 10 relais tb * existent et constituent une matrice où les alimenteurs sont situés.

* ta : Relais caractéristique du choix des alimenteurs. Sans les appels locaux, le relais tao/9 excité représente le demi-cadre secondaire où se trouve connectée la partie "A" d'un alimenteur, avec accès à un enregistreur entre la partie "A" et le cadre terminal où se trouve connectée la ligne appelante. ou
Dans le réenclenchement, le relais tao/9 excité représente le cadre où se trouve connecter la partie "A" d'un alimenteur avec mailles libres des parties "A" et "B" avec les cadres terminaux des lignes appelée et appelante.

* tb : Relais caractéristique du choix d'alimenteurs. Dans les appels locaux. Le relais tbo/9 excité représente le demi-cadre secondaire où se trouve la partie "B" d'un alimenteur avec accès à un enregistreur et maille libre entre la partie "A" de cet alimenteur et le cadre terminal où se trouve connectée la ligne appelante. Dans le réenclenchement, le relais tbo/9 excité indique le demi-cadre secondaire où se trouve connectée la partie "B" avec mailles libres des parties "A" et "B" avec les cadres terminaux des lignes appelée et appelante.

Les relais ta sont associés aux axes verticaux et les relais tb aux axes horizontaux. A travers les relais ta les alimenteurs sont atteints par le côté A et à travers les relais tb les alimenteurs sont atteints pour le côté B.

La distribution des alimenteurs sur les enregistreurs est faite uniformément, de façon à ce que chaque enregistreur soit essayé par le même nombre d'alimenteurs. On doit tenir compte du fait que les alimenteurs d'une

même horizontale ou d'une même verticale de la matrice sont connectés à des enregistreurs différents, obtenant ainsi lors de l'essai d'un alimenteur libre ayant accès à un enregistreur libre, la plus grande accessibilité possible sur les alimenteurs et les enregistreurs.

L'essai de prise d'un enregistreur commence avec une terre à partir du marqueur central, à travers le MCA qui atteint le cadre terminal où le relais a est excité. La terre passe par des contacts de repos des verticales ta. Si plusieurs relais ta ont été excités dans le marqueur central, il y aurait une exclusion et uniquement un restera en fonctionnement. Par ce procédé une verticale du cadre terminal est sélectionnée. Avec le relais ta excité, un ou plusieurs alimenteurs peuvent être disponibles. L'alimenteur sélectionné ne sera complètement déterminé que lorsqu'un relais tb est excité. Plusieurs relais tb seront peut être actionnés, mais seulement un sera maintenu. Un alimenteur sera ainsi déterminé, celui-ci aura son circuit d'essai au point de croisement défini par le couple des relais ta et tb actionnés.

Le marqueur central autorise l'orientation :

Des barres horizontales de dédoublement et de sélection du cadre secondaire auquel appartient l'alimenteur, puis la barre verticale.

- De la barre verticale du cadre terminal auquel appartient la ligne de l'abonné demandeur.

Lorsqu'un enregistreur a été sélectionné, il est connecté au marqueur central qui lui envoie l'information qui correspond à la position de l'abonné demandeur qui sera emmagasinée car elle sera nécessaire dans le cas d'un appel local. Dans ces conditions le marqueur central se libère.

Lorsque les verticales des deux cadres ont été actionnées, le relais de coupure vient au travail en série avec le relais de ligne l. La continuité est ainsi assurée entre la ligne d'abonné et l'enregistreur, ce dernier envoie la tonalité d'invitation à transmettre le numéro de l'abonné demandé.

- REMARQUE

La présélection d'un appel sortant s'effectue de la même façon qu'un appel local.

La préselection d'un appel d'arrivée est identique à celle d'un appel local, la seule différence réside dans le fait que le relais de ligne est remplacé par un relais analogue dans le circuit de joncteur. Dans ce cas l'enregistreur n'envoie pas la tonalité d'invitation à transmettre.

II - SELECTION

II.1 - SELECTION D'UN APPEL LOCAL (VOIR FIG. II.1)

II.1.1 - RECEPTION DES CHIFFRES ET DETERMINATION DE LA POSITION DE L'ABONNE DEMANDE

Dès la réception de la tonalité d'invitation à transmettre, l'abonné commence à composer les chiffres de l'abonné demandeur. Ces chiffres sont reçus sur le relais F_6 de l'enregistreur qui bat avec les impulsions.

Les chiffres sont emmagasinés dans les relais suivants :

as	1/5	1er	chiffre
ss	1/5	2e	chiffre
ms	1/5	3e	chiffre
cs	1/5	4e	chiffre
ds	1/5	5e	chiffre
us	1/5	6e	chiffre

Lorsque l'enregistreur a reçu les trois premiers chiffres, il appelle le coupleur, par lequel il est connecté au traducteur. Une fois l'enregistreur et le traducteur connectés, le traducteur reçoit les trois premiers chiffres. Le traducteur les analyse et détermine qu'il s'agit d'un appel local. Il informe l'enregistreur qui libère le coupleur et le traducteur. Lorsque l'enregistreur a reçu tous les chiffres, il appelle le coupleur pour établir une nouvelle connexion avec le traducteur et lui envoie les chiffres de l'abonné appelé. Cette façon est appelée renouvellement. Le traducteur indique cette caractéristique à l'enregistreur et se connecte au marqueur de ligne du bloc ou la ligne de l'abonné demandé est située.

Le marqueur de lignes reçoit de l'enregistreur, à travers le traducteur, les 3 derniers chiffres de l'abonné demandé et les emmagasine.

Le marqueur de lignes, à l'aide du discriminateur terminal, effectue l'identification de la position de l'abonné demandé. Cette position est emmagasinée dans le ML1 sur les relais :

b1 / 24 ; c1 / 3 et do / 10

II.1.2 - PRISE D'UN MARQUEUR CENTRAL

Le marqueur de lignes a entretemps, pris le marqueur central, et lui transfère les informations suivantes :

- 1) Numéro et position de l'abonné demandé, ces informations sont emmagasinées.
- 2) Indication d'abonné libre ou occupé. Le marqueur de lignes la reconnaît par une temporisation qui existe pour connaître l'état de la ligne de l'abonné demandé.
- 3) Indication de renouvellement.
- 4) Appel provenant d'une opératrice ou d'un abonné
- 5) Numéro de bloc où se trouve l'abonné demandé.

Le marqueur de lignes indique à l'enregistreur qu'il a été connecté à un MC. Cette information sert à l'enregistreur pour qu'il puisse libérer le marqueur de lignes et ensuite se connecter au marqueur central pris et lui envoyer la position de l'abonné demandeur qui sera emmagasinée dans les relais a1/5 ; b1/5 ; c1/3 et de 1, 2, 4, 7, 10.

Le MC après avoir reçu cette information, appelle un coupleur MCB du bloc auquel les deux abonnés appartiennent (s'ils appartiennent à deux blocs différents, il devra prendre deux coupleurs MCB). Une fois la connexion établie il est connecté. Le marqueur central est connecté aux deux cadres terminaux au moyen d'un ou deux coupleurs MCA. Ensuite l'essai d'un alimenteur, pouvant s'occuper des deux abonnés, est effectué.

II.1.3 - ESSAI ET PRISE D'UN ALIMENTEUR LIBRE

Afin de réaliser ce type d'essai on a réalisé pour le système une matrice de test d'alimenteurs en réenclenchement (voir figure II.1.2). Tel qu'il a été décrit pour la préselection, l'essai se déroule en deux étapes : le fonctionnement d'un relais ta puis d'un relais tb. Il faut souligner, dans ce cas, qu'un relais du cadre secondaire est excité, pour faire l'essai indépendamment des enregistreurs. Dans le cadre terminal auquel appartient la ligne qui appelle, c'est le relais a qui fonctionne et dans le cadre terminal auquel appartient la ligne appelée, c'est le relais b qui fonctionne.

Le marqueur central autorise l'orientation des barres du cadre secondaire et du cadre terminal et l'alimenteur à fournir la tonalité du retour d'appel à l'abonné demandeur et la tonalité d'appel à l'abonné demandé. Le marqueur central se libère et l'enregistreur maintient les orientations précitées jusqu'au moment où l'abonné demandé décroche. A ce moment l'alimenteur supprime le courant d'appel et envoie l'alimentation.

II.2 - SELECTION D'UN APPEL SORTANT

II.2.1 - PRISE D'UN MARQUEUR CENTRAL

Si le traducteur, par l'analyse des trois premiers chiffres, détermine que l'appel est sortant, il le communique à l'enregistreur et prend un marqueur de lignes.

Le marqueur de lignes essaie et prend un marqueur central.

Le ML reçoit, du traducteur, l'indication de la route désirée qui sera emmagasinée en code 2 parmi 5

Le ML actionne, dans le discriminateur de groupe de joncteurs, le relais g correspondant à la direction voulue. Il y a autant de relais g que de routes. Le relais g ferme les voies pour l'essai des joncteurs correspondant à la direction mentionnée.

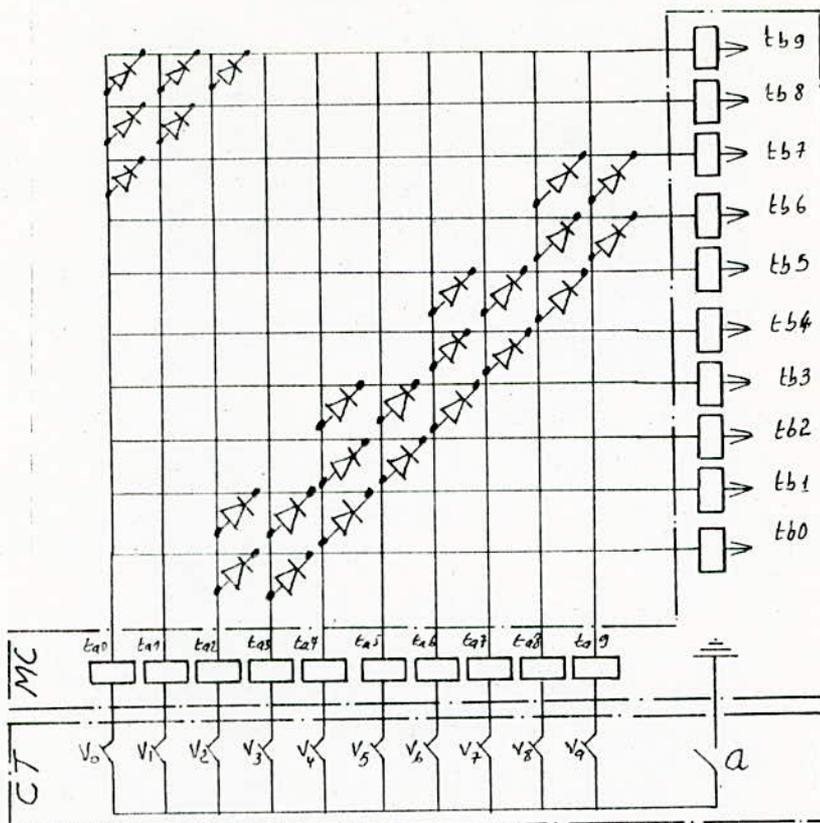


Fig I.1.7

MATRICE DE TEST (Présélection)

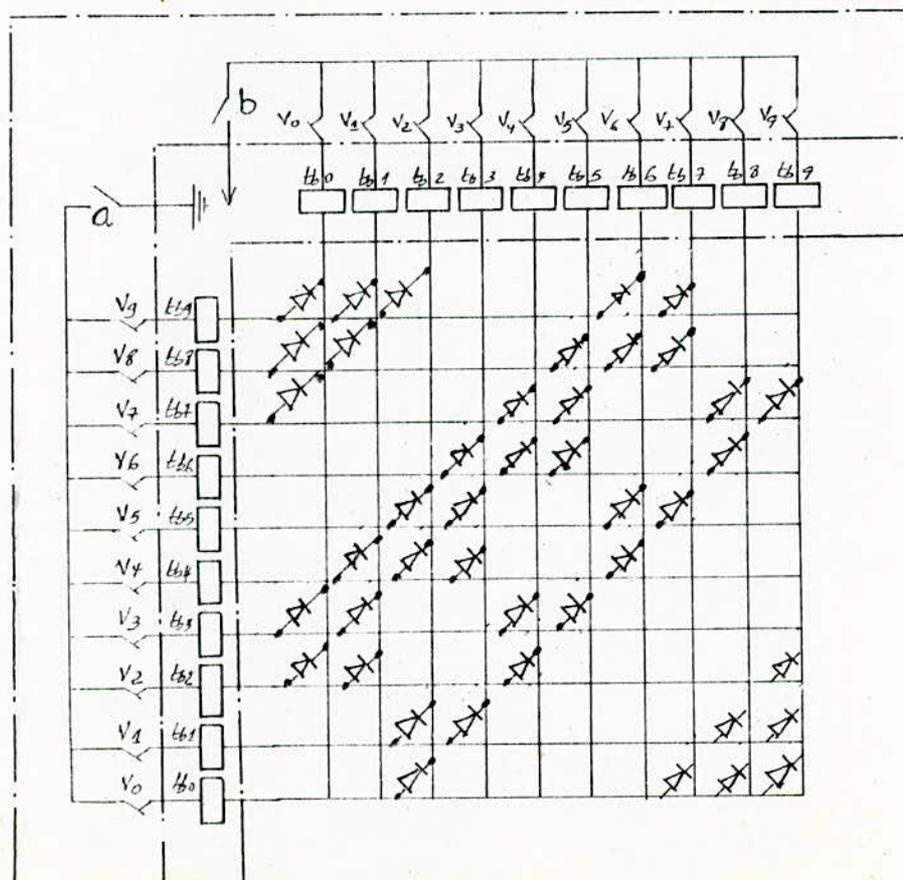


Fig II.1.2

MATRICE DE TEST (sélection locale)

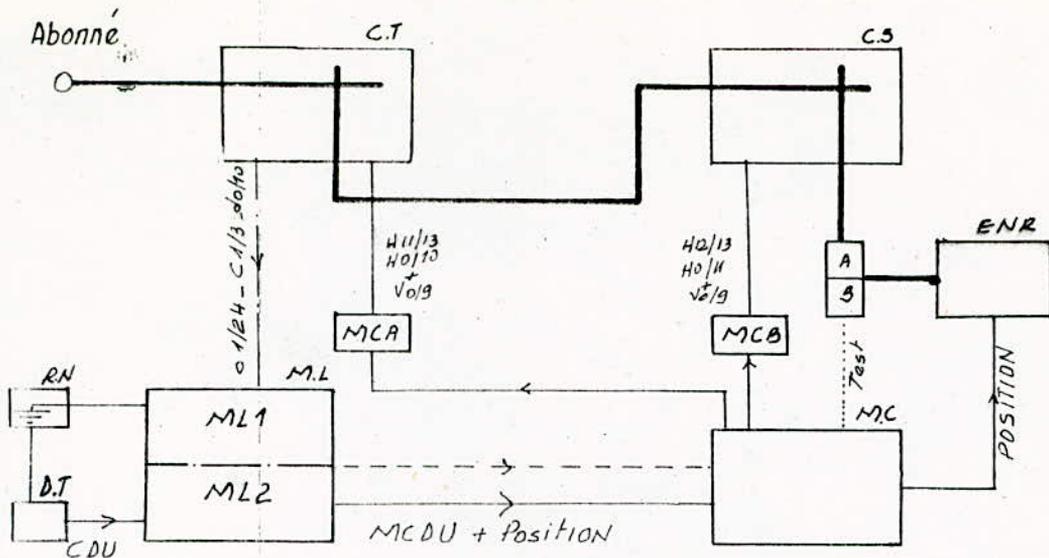


Fig I.1

PRESELECTION D'UN APPEL LOCAL

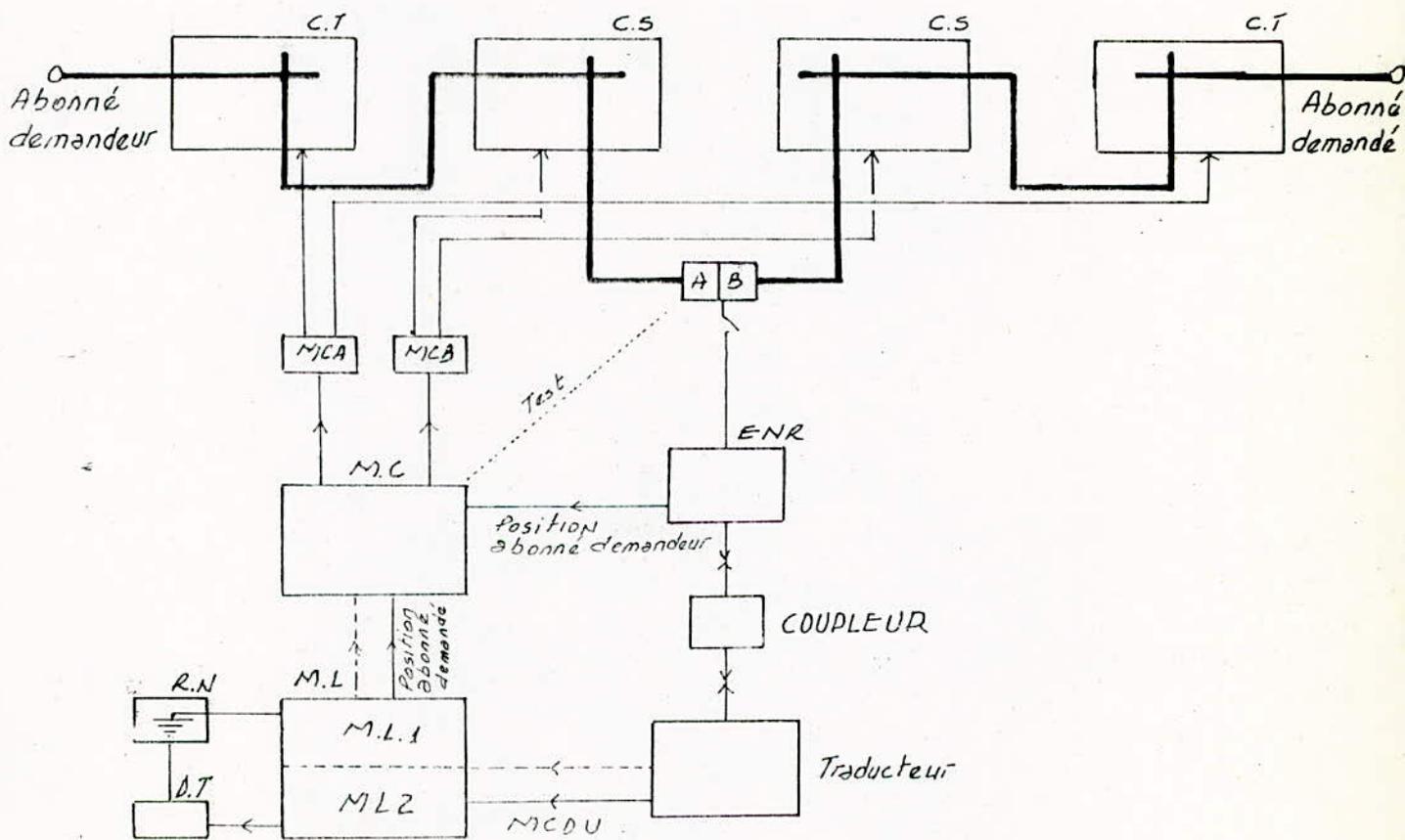


Fig II.1

SELECTION D'UN APPEL LOCAL

Le marqueur de lignes transfère au marqueur central l'information suivante :

- 1°) Connexion provoquée par le traducteur
- 2°) Numéro du bloc où il a été pris
- 3°) Indication d'appel sortant.

Le marqueur de lignes indique à l'enregistreur qu'il a reçu toute l'information et lui communique qu'il a été connecté à un marqueur central. L'enregistreur se connecte au marqueur central et lui envoie la position de l'abonné demandeur. Cette information est emmagasinée dans les relais : a1/5, b1/5; c1/3 et do - 1, 2, 4, 7, 10.

Le marqueur central appelle un coupleur MCB après avoir complété la connexion, il prend le coupleur MCA

A ce moment, la ligne qui appelle est connectée à l'enregistreur à travers un cadre terminal, un cadre secondaire, un alimenteur.

A ce moment, il faudra faire un essai pour connaître où l'autre côté de l'alimenteur est connecté.

II.2.2 - IDENTIFICATION DU COTE B DE L'ALIMENTEUR PRIS EN PRESELECTION

Le relais tb dans le MC, correspondant à la colonne des verticales du cadre secondaire où l'alimenteur à son côté A est actionné.

Pour savoir quelle verticale sera utilisée l'essai du circuit sera réalisé à travers le cadre terminal, le discriminateur de groupe de joncteurs, le cadre secondaire et la batterie sur la chaîne d'identification. Dans le discriminateur de groupe de joncteurs, un relais g ; correspondant à la direction de sortie, fonctionne à partir de MCA à travers le ML. Le relais g connecte tous les fils d'essai de toutes les voies (routes). Le relais tb est excité, s'il y a un joncteur libre dans la direction souhaitée. La position du joncteur libre est connu par le marqueur central puisque le marqueur de lignes a identifié cette position. La connexion abonné demandeur - joncteur départ est établie.

II.2.3 - SIGNALISATION D'UN APPEL SORTANT

Le traducteur connaît et informe, simultanément l'enregistreur si l'appel est sortant avec signalisation à impulsion directes ou sortant avec signalisation MF.

II.2.3.1 - APPEL SORTANT AVEC SIGNALISATION A IMPULSIONS DIRECTES

Au commencement d'envoi des chiffres de l'abonné demandé, l'enregistreur avec ce type de signalisation, appelle un envoyeur décimal. L'enregistreur informe le joncteur de départ afin qu'il puisse prendre un joncteur dans le central distant. Quand la prise d'un joncteur d'arrivée est possible, il transmet cette information à l'enregistreur qui lui permet de libérer le marqueur central et le marqueur de lignes.

L'expéditeur commence à envoyer des impulsions correspondant aux trois derniers chiffres de l'abonné demandé que l'enregistreur à emmagasiner. Ces impulsions ont pour origine un générateur d'impulsion et sont comptées par une chaîne de relais compteurs. Lorsque tous les chiffres ont été envoyés vers le central distant l'enregistreur se libère ainsi que l'expéditeur.

La communication entre abonnés est établie à travers les joncteurs de départ et d'arrivée. Le relachement dépendra de la signalisation de lignes.

II.2.3.2. - APPEL SORTANT AVEC SIGNALISATION MF

L'enregistreur avec ce type de signalisation appelle un expéditeur MF. De l'enregistreur, les types d'appel sont envoyés à l'expéditeur en code de 2 parmi 5. Quand l'expéditeur à emmagasiner le type d'appel il le communique à l'enregistreur qui coupe l'envoi du type d'appel.

Quand l'expéditeur reçoit du central distant la demande d'un groupe de chiffres, il la communique à l'enregistreur qui après avoir vérifié la réception correcte du code, ordonne à l'expéditeur de transmettre le signal de réception correcte. Le central distant arrête l'envoi de demande du groupe de chiffres. L'enregistreur envoie à l'expéditeur les chiffres selon les besoins du central distant (voir signalisation MF). L'expéditeur les transmet au central distant qui répond avec la fréquence de contrôle.

Après avoir emmagasiné l'état de l'abonné demandé, l'enregistreur ainsi que l'expéditeur se libèrent.

II.3 - SELECTION D'UN APPEL ENTRANT

Même procédé que pour un appel local, l'abonné demandeur étant remplacé par le joncteur d'arrivée.

Il y a plusieurs types d'appels entrants

- Appel entrant avec signalisation à impulsions directes
- Appel entrant avec signalisation MF sans code d'accès.
- Appel entrant avec signalisation MF avec code d'accès.

II.3.1 - APPEL ENTRANT AVEC SIGNALISATION A IMPULSIONS DIRECTES

Le joncteur d'arrivée est identifié comme s'il s'agissait d'un abonné normal. Du marqueur central, un enregistreur est pris comme s'il s'agissait d'un appel local. Quand on sait l'état l'abonné demandé, cette situation est communiquée au joncteur d'arrivée en lui envoyant une terre.

II.3.2 - APPEL SORTANT AVEC SIGNALISATION MF SANS CODE D'ACCES

Un joncteur est pris comme s'il s'agissait d'un abonné local. L'enregistreur est connecté au joncteur. L'enregistreur reçoit du marqueur central, l'indication d'un appel entrant avec signalisations MF sans code d'accès.

Un envoyeur MF est pris. La position du joncteur est transférée au MC comme s'il s'agissait d'un abonné.

L'enregistreur ordonne au receveur de demander le groupe B de chiffres.

Le central distant répond avec la fréquence de contrôle, et de ce fait la demande de groupe de chiffres est arrêtée, d'envoi de la fréquence de contrôle est arrêtée. Les chiffres envoyés, du central distant, sont reçus par le receveur MF et emmagasinés dans l'enregistreur.

Lorsque l'enregistreur a emmagasiné un nombre suffisant de chiffres, il appelle le traducteur qui détermine qu'il s'agit d'un appel local.

Dans ce cas l'enregistreur donne l'ordre au receveur de demander le groupe C de chiffres. Pour le reste voir signalisation MF

Le traducteur appelle un marqueur de lignes qui à son tour, appelle le MC où l'état de la ligne est reçu. L'état de la ligne est envoyé au receveur qui la transmet en code multifréquence au central distant. L'enregistreur se libère. Le reste des opérations se déroule comme pour un appel local.

II.3.3 - APPEL SORTANT AVEC SIGNALISATION MF AVEC CODE D'ACCES

Cet appel est semblable à celui qui est décrit au paragraphe II.3.1 . Mais dans cet appel, un enregistreur est pris, un chercheur d'auxiliaire est pris. La recherche et la connexion d'un receveur libre commence. Une fois le receveur connecté, il envoie la demande du code d'accès au central distant. Le central distant envoie le code d'accès qui sera emmagasiné dans l'enregistreur. La demande de groupe A ou B de chiffres est ensuite envoyée par le receveur.

II.4 - SELECTION D'UN APPEL EN TRANSIT

La sélection d'un appel en transit est la même que celle d'un appel sortant, car dans les deux appels, il faut faire un choix et une prise d'un joncteur de départ.

C) FONCTIONNEMENT DU PC 1000 B

Le central PC 1000 B que nous venons d'étudier est un central de secteur destiné à écouler les trafics local, sortant, d'arrivée et de transit.

En général dans le cas d'établissement des différentes communications nous avons 4 étapes qui se suivent dans l'ordre suivant :

- Etape de présélection.
- Etape de sélection de groupe.

Ces deux étapes interviennent dans les 4 genres d'appels .

- Etape de sélection de ligne:

Cette étape concerne uniquement les appels local et entrant.

- Etape d'envoi des chiffres vers le central distant.

Cette étape concerne uniquement l'appel sortant, néanmoins elle peut intervenir dans l'appel de transit si le central fait le tandem.

I PRÉSELECTION

I.1- CAS DES APPELS: LOCAL ET SORTANT (fig C.I.1)

I.1.1- L'abonné décroche son récepteur; choix d'une des sections primaires:

- Lorsqu'un abonné décroche son récepteur, il établit une boucle, en faisant fonctionner son circuit de ligne (relai de ligne Lb au travail, et relais de coupure La au repos). Ainsi la section terminale (où se trouve la ligne d'abonné) reconnaît l'état décroché de l'abonné demandeur.

- Cette section terminale appelle toutes les sections primaires libres ayant des mailles libres avec elle. Après avoir testé favorablement qu'elles peuvent atteindre un enregistreur via un C.A, un C.E; ces sections primaires appellent un groupe de relais communs de millier qui choisira l'une d'elles.

I.1.2- Choix d'un chercheur d'appel (C.A) et prise d'un enregistreur libre:

La section primaire choisie appelle l'un des deux chercheurs d'enregistreur auxquels elle peut accéder, un procédé d'exclusion mutuelle lui permet de se connecter à l'un des deux (sans priorité), se qui détermine le choix d'un des deux demi-sections de C.A. Ce choix étant fait deux séries d'opérations se produisent en même temps:

1°) Choix d'un C.A de la demi-section qui détermine un niveau du C.E (par le fonctionnement de la barre horizontal du 6.E).

- Choix d'un enregistreur libre (à l'aide d'un distributeur de priorité) parmi ceux reliés au C.E .

- Après sa prise qui se traduit par l'établissement du point de croisement au C.E, l'enregistreur, sachant qu'il est en phase de présélection demande un coupleur de présélection (C.P) et le prend.

2°) Le C.P appelle la S.P (à travers l'enregistreur, C.E, C.A) et l'autorise à prendre un marqueur de ligne disponible.

I.1.3- Prise d'un marqueur de ligne et choix d'un abonné demandeur:

L'un des deux marqueurs de ligne de l'E.S.L pouvant être appelé par plusieurs sections primaires (S.P), procède au choix de l'une d'elles (La S.P choisie est supposée celle qui dessert notre appel) et la prend.

Ensuite deux opérations se font en même temps:

1°) - Le marqueur, après avoir pris la S.P, établit avec elle une connexion. Elle l'informe qu'il s'agit d'une présélection.

- Elle informe aussi le coupleur de présélection de cette connexion et libère le C.E.

2°) - Le marqueur "marque" les sections terminales (d'où se manifestent les appels) qui cherchent les mailles libres avec la S.P. Celles qui trouvent des mailles libres appellent le marqueur qui, à l'aide d'un distributeur, fait le choix de l'une d'elles (on suppose qu'il s'agit de celle qui dessert notre appel) et lui ordonne le choix d'un abonné qui se fait par action des barres de sélection et de dédoublement. Une fois cet ordre exécuté, la S.T envoie la catégorie (voir réseau de connexion I.1.1.5C) de l'abonné demandeur au marqueur.

I.1.4- Choix d'une maille interne et fin des selections:

La S.T ayant reçu l'ordre du choix d'un abonné demandeur marque la maille libre lui permettant l'accès à la S.P.

Le marqueur détecte la fin de la sélection de la S.P; il appelle le faisceau connecteur (F.C) à travers lequel il envoie à l'enregistreur la catégorie de l'abonné demandeur choisi. Ensuite il se connecte à l'une des voies du F.C.

I.1.5- Envoi de la catégorie de l'abonné demandeur et ordre de connexion:

Le F.C envoie au coupleur de présélection (C.P) l'identité de la voie prise (Via le marqueur, S.P, C.E enregistreur). Une connexion s'établit alors entre le C.P et la voie du F.C.

Le marqueur envoie ensuite à l'enregistreur, en code deux parmi cinq, la catégorie de l'abonné demandeur à travers le F.C.

Une fois la catégorie reçue, vérifiée, et emmagasinée, l'enregistreur envoie l'ordre de connexion à la S.P dans laquelle se produit un point de croisement. La S.P envoie l'ordre de connexion à la S.T dans laquelle se produit aussi un point de croisement.

Ainsi la présélection prend fin et l'E.S.L se libère à l'exception du chercheur d'appel, sélecteur terminal et le circuit de ligne de l'abonné demandeur.

Etant connecté à la ligne d'abonné demandeur, l'enregistreur envoie la tonalité d'invitation à transmettre au demandeur ainsi celui-ci lui envoie les chiffres de l'abonné demandé l'un après l'autre. Ce qui donne lieu au déclenchement de la phase de sélection de groupe.

I.2- CAS DES APPELS: ENTRANT ET DE TRANSIT (fig C.1.2)

La présélection dans ce cas consiste à connecter le joncteur d'arrivé (du central auquel est destiné l'appel) à: un enregistreur.

La liaison du joncteur d'arrivée avec l'enregistreur à lieu à travers deux étages de concentration à savoir chercheur intermédiaire et chercheur d'enregistreur (voir diagramme bloc 1).

Cette phase comprend 3 étapes.

I.2.1- Prise d'un marqueur d'intermédiaire par le chercheur intermédiaire et choix d'un chercheur d'enregistreur :

Dès la réception du signal de prise (envoyé par le central départ) le joncteur d'arrivée appelle un chercheur intermédiaire, aussitôt, celui-ci teste s'il peut atteindre un enregistreur libre (via un des chercheurs d'enregistreurs libres auxquels a accès le chercheur intermédiaire). Dans le cas échéant ce même chercheur intermédiaire appelle un marqueur intermédiaire disponible et après quoi une liaison s'établit entre les deux.

Le marqueur intermédiaire procède au choix de l'un des chercheurs d'enregistreur libres.

I.2.2- Prise d'un enregistreur. Détermination du joncteur d'enregistreur et du joncteur de chercheur intermédiaire:

Le chercheur d'enregistreur pris procède au:

- Choix d'un enregistreur libre.
- Choix d'un de ses niveaux auxquels sont connectés les verticales du chercheur intermédiaire.

Cette seconde opération nous détermine donc une verticale du chercheur intermédiaire et le joncteur d'enregistreur auquel elle est liée

Le choix d'un niveau du joncteur d'arrivée s'effectue alors. Ainsi le joncteur de chercheur intermédiaire est déterminé et le marqueur intermédiaire le teste

Le chercheur d'enregistreur se libérera une fois l'établissement du pont de connexion est fait entre lui et l'enregistreur.

Ensuite l'enregistreur prend un coupleur de présélection disponible. Une fois cette prise connue par le chercheur intermédiaire, celui-ci autorise le marqueur intermédiaire à prendre le faisceau connecteur.

I.2.3- Prise du faisceau connecteur et envoi de la catégorie^{du} joncteur d'arrivée à l'enregistreur:

- Le marqueur se connecte à une voie du faisceau connecteur.
- Le coupleur de présélection se connecte à cette même voie, dont l'identité lui est transmise via le marqueur le C.I, C.E et l'enregistreur.
- Le marqueur envoie ensuite la catégorie du joncteur d'arrivée à travers la F.C et le C.P à l'enregistreur qui le décode et l'enregistre .

PHASE DE PRESELECTION

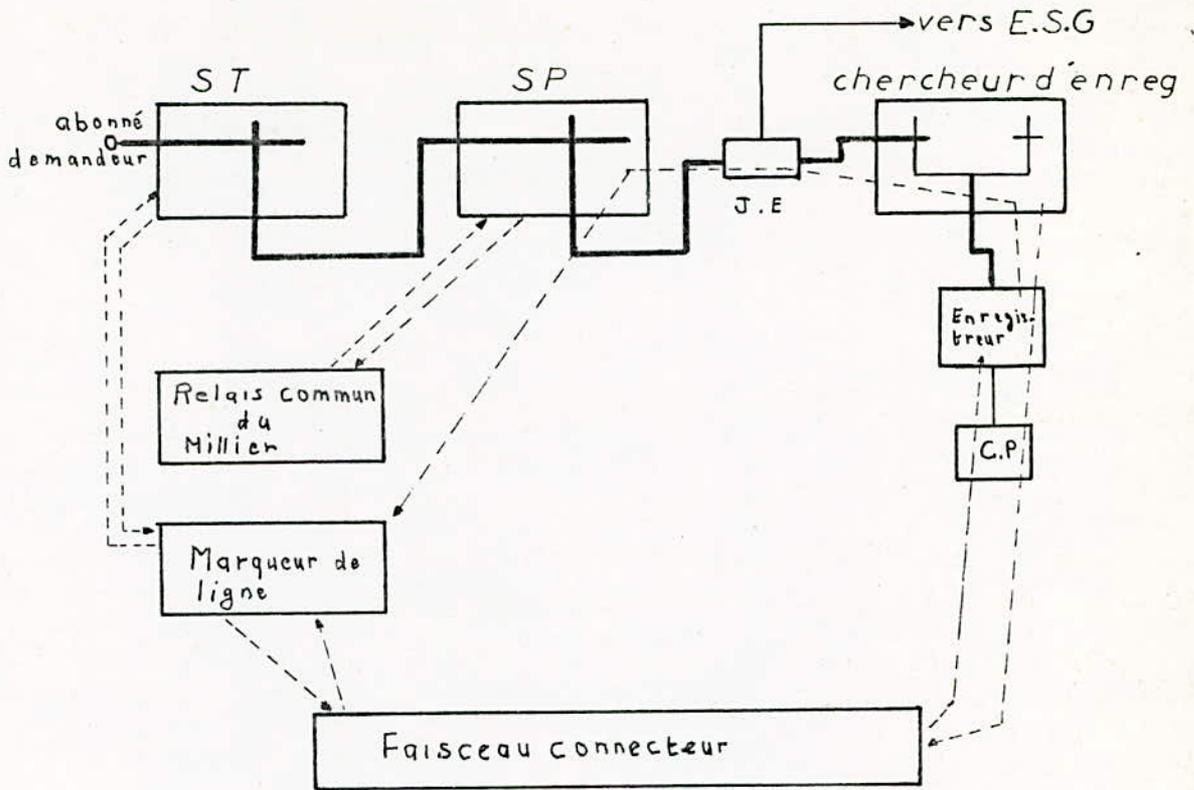


Fig c-I-1 : CAS DES APPELS LOCAL ET SORTANT

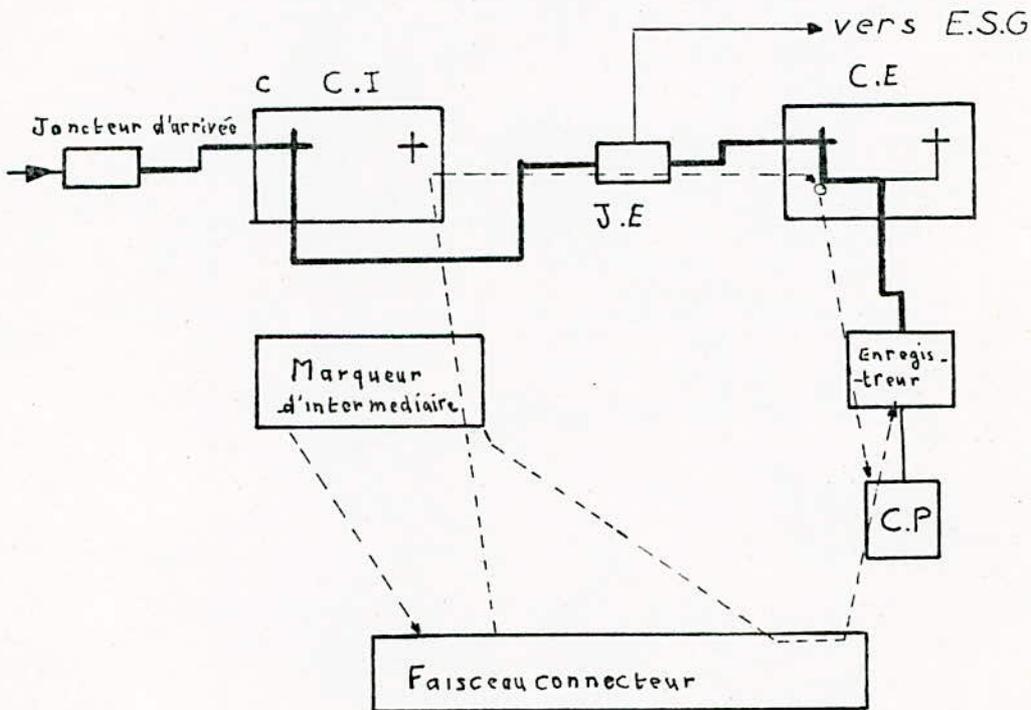


Fig c-I-2 : CAS DES APPELS ENTRANT ET TRANSIT

- Il s'établit ensuite un pont de croisement dans le cadre du C.I (par action de la verticale du C.I déterminée précédemment), après l'envoi, par l'enregistreur, de l'ordre de connexion au C.I.

Ensuite le faisceauconnecteur, le marqueur et le C.I se libèrent.

Depuis, l'enregistreur passe à la phase de réception des chiffres et libère le C.P.

REMARQUE

La paire de fils entre les deux centraux reste allongée jusqu'à l'enregistreur. J.A reste lié d'une part à l'enregistreur et d'autre part à l'E.S.G (du central d'arrivée).

Une fois la présélection terminée, l'enregistreur prend un récepteur M.F à travers lequel il reçoit les chiffres envoyés par le central "appellant" (l'échange d'informations entre les deux centraux se fait par l'intermédiaire d'un récepteur et un envoyeur en code M.F).

L'enregistreur ayant reçu les chiffres nécessaires, il déclenche la phase de sélection de groupe.

II SELECTION DE GROUPE: (Fig C II)

La sélection de groupe est le même pour les quatre genres d'appels.

II.1 APPEL LOCAL

L'enregistreur reçoit les trois ou quatre premiers chiffres (PQM ou PQMC) les décode et les enregistre ensuite il donne l'ordre du déclenchement de la sélection de groupe.

Ces chiffres déterminent le niveau de sortie de l'E.S.G vers la direction où l'appel doit être conduit.

II.1.1- Prise d'un coupleur de sélection, traducteur et section primaire de l'E.S.G

Une fois les chiffres nécessaires reçus, l'enregistreur prend un des deux coupleurs de sélection (C.S) auxquels il accède (un distributeur de priorité élimine les autres enregistreurs qui peuvent appeler le même C.S); une connexion s'établit entre eux.

Le coupleur de sélection envoie une terre aux sections primaires de l'E.S.G à travers l'enregistreur, C.E, J.E et prend une seule (si deux C.S appellent la même S.P un seul sera retenu). Il fait le double test de la section primaire. Dans le cas favorable, il appelle un traducteur (via connecteur de traducteur) auquel il se connecte; et il prend définitivement la section primaire.

Ensuite l'enregistreur envoie les chiffres de l'abonné demandé et la catégorie de l'abonné demandeur au traducteur celui-ci élabore, à l'aide de ces informations un code de marquage.

II.1.2- Prise du marqueur de groupe par la section primaire (S.P)

Le C.S, sachant qu'il y a connexion entre lui et le traducteur, donne l'ordre à la S.P d'appeler un marqueur de groupe. Et celui-ci la choisie parmi celles qui l'ont appelé. Cette S.P teste la présence du C.S et l'informe de la prise du marqueur, ensuite elle ordonne au marqueur de prendre un faisceau connecteur

II.1.3- Première prise du faisceau - Réception du code marquage par le marqueur de groupe:

Le marqueur prend une voie du faisceau connecteur et il envoie l'identité de cette voie au coupleur de sélection, celui-ci se connecte à cette même voie.

Le marqueur teste si la voie prise par le C.S. est la même que celles prise par le C.S. (ce test se fait aussi par le C.S.).

Le traducteur envoie ensuite le code de marquage (via le C.S et F.C) en code deux parmi cinq au marqueur celui-ci teste la validité du code, l'emmagasine et libère le faisceau connecteur. Le traducteur se libère aussi.

II.1.4- Recherche d'un niveau sortant et d'une maille interne:

Une fois que le marqueur connaît le code, il marque à l'aide d'un relais S_K (correspondant à la direction désirée), les sections secondaires avec alimenteurs libres (ou joncteurs départ libres lorsqu'il s'agit d'un appel sortant).

Ces sections secondaires (S.S) recherchent les mailles libres avec la section primaire. Celles qui trouvent des mailles libres appellent le marqueur celui-ci choisit l'une d'elles. Ce choix étant fait, le marqueur, ordonne à la S.S de choisir un niveau de sortie.

Ensuite deux opérations se déclenchent en même temps:

1°) La S.S marque la maille qui la lie à la section primaire (S.P) ce qui produit le choix d'un niveau de la S.P. Le marqueur détecte ensuite la fin de la sélection à la S.P.

2°) La S.S choisit un niveau de sortie ensuite elle communique la catégorie de ce niveau au marqueur que celui-ci enregistre.

II.1.5- Envoi de la catégorie à l'enregistreur et connexion:

La phase précédente (II.1.4) a permis la liaison du marqueur et de la section primaire (S.P) de l'E.S.L d'arrivée (auquel est connecté la ligne d'abonné demandé) à travers la S.S de l'E.S.G et l'alimenteur.

Pour assurer l'exclusivité de la ligne sortante de l'E.S.G, le marqueur fait le double test de la S.P de l'E.S.L d'arrivée; dans le cas favorable il appelle le faisceau connecteur, une fois qu'il a su les étapes suivantes, il se connecte à la voie d'un F.C (ce processus est le même que dans la phase de présélection).

1°) Les barres de sélection et de doublement de la S.P (de l'E.S.G) se sont orientées.

2°) Les barres de sélections et de doublement de la S.S (de l'E.S.G) se sont orientées.

3°) Que le double test de la S.P de l'E.S.L d'arrivée a été favorable.

Ensuite le coupleur de sélection se connecte à la même voie du F.C. Le marqueur envoie la catégorie de l'alimenteur en code deux parmi cinq à l'enregistreur qui la décode et l'emmagasine. Celui-ci envoie alors l'ordre de connexion à la S.P de l'E.S.G. Cet ordre étant exécuté, le faisceau connecteur se libère.

La S.P envoie ensuite l'ordre de connexion à la S.S (de l'E.S.G) et celle-ci l'exécute; ce qui produit la libération de l'E.S.G excepté les sélecteurs verticaux.

déjà actionnés

La sélection de groupe se termine ainsi et l'enregistreur se libère du marqueur de groupe et du C.S .

REMARQUE:

- La sélection de groupe dans le cas d'un appel sortant ou de transit est la même que celle d'un appel local. La seule différence qui existe est que dans l'appel local on prend un alimenteur alors que dans un appel sortant ou de transit on prend un joncteur de départ. En plus la catégorie du niveau de sortie envoyée par le marqueur à l'enregistreur correspond au joncteur de départ au lieu d'une catégorie locale.

- Dans le cas d'un appel entrant destiné à un abonné local, la sélection de groupe est exactement ^{identique} à celle d'un appel local. Mais dans certains cas on peut s'en passer de la prise d'un traducteur et de ce fait la sortie désirée de l'E.S.G est communiquée directement par l'enregistreur au marqueur.

III SELECTION DE LIGNE (fig III)

Cette phase concerne l'appel local ou entrant (destiné à un abonné local). Elle débute, une fois la sélection de groupe terminée et une fois que l'enregistreur ait reçu les trois derniers chiffres (C.D.U) du numéro de l'abonné demandé .

Elle a pour but de sélectionner un abonné demandé.

III.1 PRISE D'UN COUPLEUR DE SELECTION(C.S) -

DOUBLE TEST DE LA SECTION PRIMAIRE(S.P) DE L'E.S.L D'ARRIVEE

L' enregistreur prend un C.S. Celui-ci teste la S.P à laquelle il se trouve lié et dans le cas d'un test favorable (c-a-d S.P non occupée) il l'apprend et l'autorise à appeler un marqueur de ligne.

III.2 PRISE D'UN MARQUEUR DE LIGNE PAR LA S.P DE L'E.S.L D'ARRIVEE

- La S.P autorisée appelle un marqueur de ligne disponible celui-ci la choisit parmi celles qui peuvent l'appeler. et se connecte à elle. Ensuite elle informe le coupleur de sélection de cette opération et celui-ci se prépare à la connexion avec le faisceau connecteur.

- La S.P demande au marqueur de prendre le faisceau connecteur.

III.3 PREMIERE PRISE DU FAISCEAU CONNECTEUR (F.C) .

RECEPTION PAR LE MARQUEUR DE LIGNE DU CODE DE MARQUAGE

- Le marqueur prend le F.C et se connecte à l'une de ses voies. L'identité de cette voie est envoyée ensuite au C.S celui-ci se connecte alors à cette même voie.

- L'enregistreur envoie les trois derniers chiffres de l'abonné demandé au marqueur de ligne à travers le F.C. Le marqueur teste la validité du code reçu dans le cas échéant il libère le F.C.

- Une temporisation, qui indiquera si l'abonné demandé est libre ou occupé, commence alors et le coupleur de sélection indiquera à l'enregistreur de changer son état pour recevoir la catégorie

III.4 RECHERCHE DE L'ABONNE DEMANDE ET D'UNE MAILLE INTERNE

Le marqueur dé-code les trois derniers chiffres (reçu en code deux parmi cinq) en code ~~de~~ décimal. Il marque ensuite la S.T (par envoi d'une terre) correspondant à la ligne d'abonné demandé.

La S.T teste ensuite si elle a une maille libre avec la S.P, dans le cas échéant, elle appelle le marqueur et lui communique cette information ensuite elle se connecte à lui. Ce même marqueur donne l'ordre à la S.T de choisir un niveau d'abonné. Cet ordre exécuté (par orientation des barres de sélection et de dédoublement dans le S.T) en même temps que l'orientation des barres horizontales de la S.P, le marqueur reçoit ensuite la catégorie de l'abonné demandé et détecte la fin de sélection dans la S.P.

III.5 ENVOI DE CATEGORIE A L'ENREGISTREUR - CONNEXION:

Le marqueur appelle le F.C et se connecte à l'une de ses voies. Il envoie ensuite l'identité de cette voie au C.S celui-ci se connecte ainsi à la même voie.

Le marqueur envoie ensuite la catégorie de l'abonné demandé via le F.C et C.S à l'enregistreur. Celui-ci teste la validité du code reçu, dans le cas échéant, il envoie à la S.P l'ordre de connexion (cette connexion s'établit par l'actuation du sélecteur de cinquantaine) ce qui entraîne la libération du faisceau connecteur.

La S.P donne ensuite à la section terminale (S.T) l'ordre de connexion. Une fois cet ordre exécuté, le marqueur de ligne et le C.S se libèrent.

Les sections primaire et secondaires se libèrent à leur tour à l'exception des sélecteurs verticaux déjà actionnés.

L'enregistreur envoie un signal à l'alimenteur afin que celui-ci envoie le courant d'appel à l'abonné demandé et la tonalité de retour d'appel au demandeur.

Le joncteur d'enregistreur prolonge les fils de conversation (a,b) des deux abonnés et l'enregistreur se libère.

Après le décrochage de l'abonné demandé, le courant d'appel et la tonalité de retour d'appel seront coupés. Les abonnés demandeur et demandé reçoivent alors le courant d'alimentation de l'alimenteur.

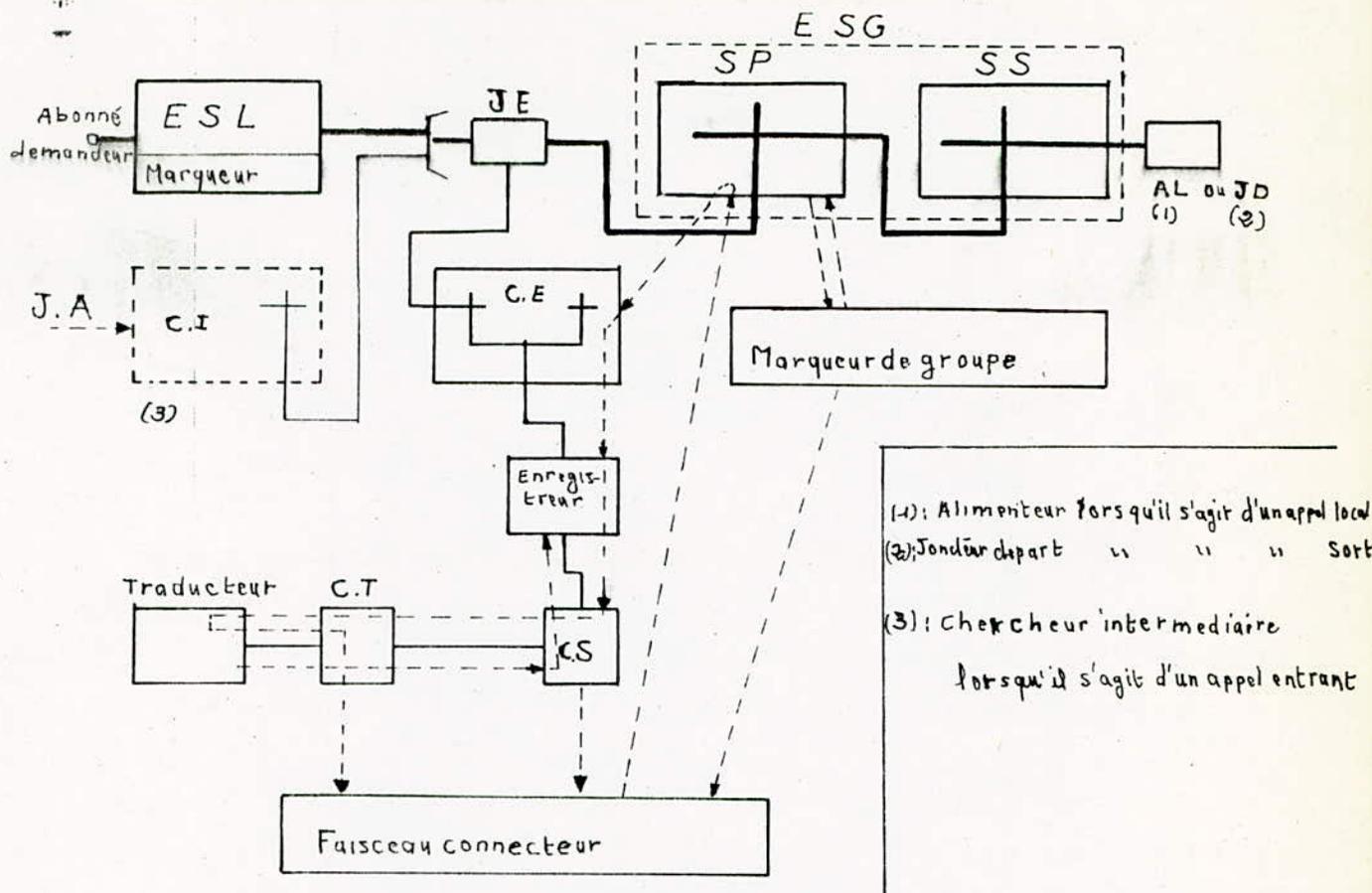
L'alimenteur envoie une impulsion (à travers le fil C) pour le fonctionnement du compteur de l'abonné demandeur.

III.6 LIBERATION DE LA COMMUNICATION

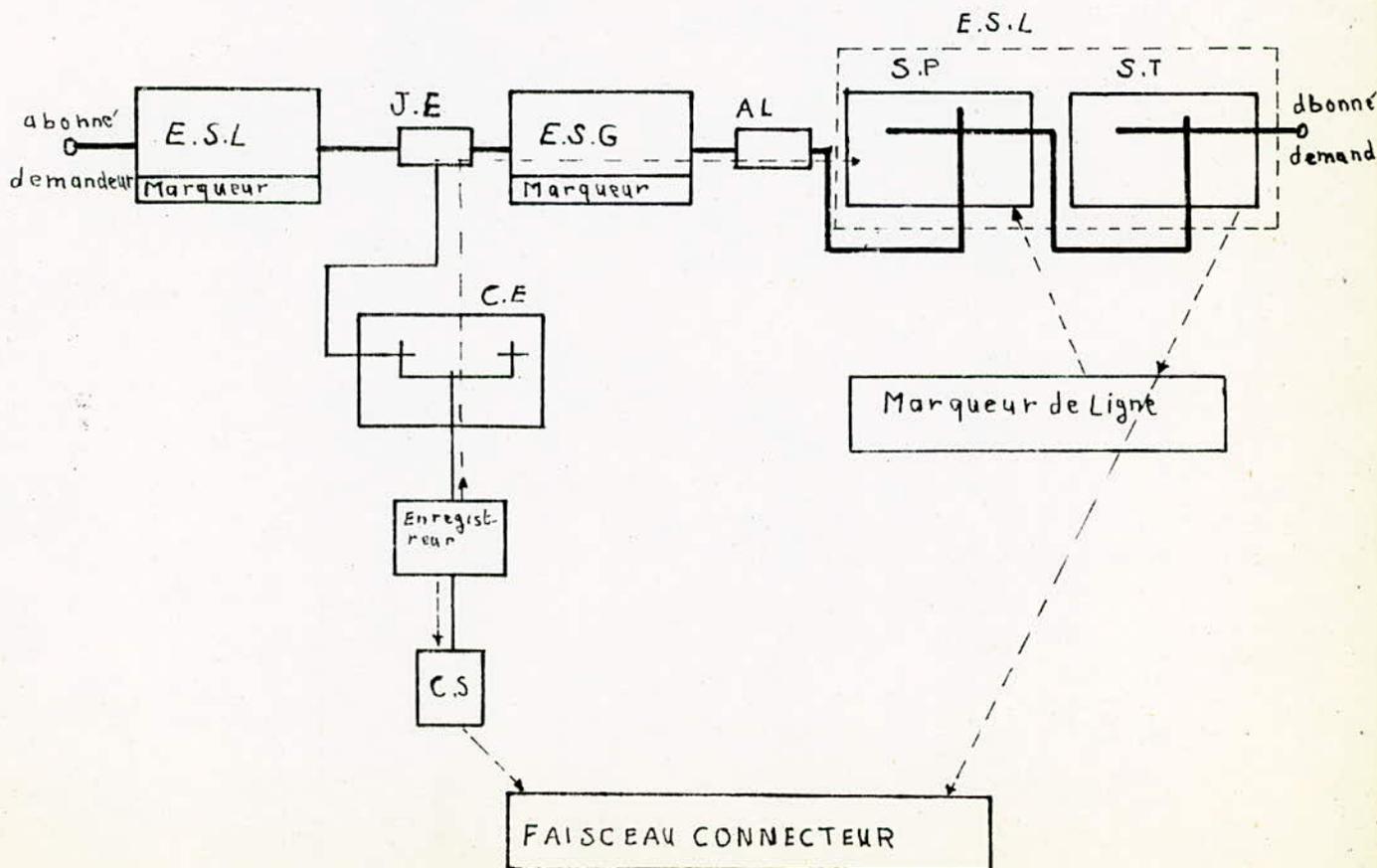
La libération de la communication établie a lieu en général, au raccrochage de l'un des deux abonnés. L'alimenteur enlève la terre de maintien des sélecteurs qui se libèrent enlibérant tous les éléments qui ont participé à la communication.

IV ETAPE D'ENVOI DES CHIFFRES VERS LE CENTRAL DISTANT

Cette étape a lieu dans le cas d'un appel sortant ou d'un appel de transit. Elle se déclenche une fois la sélection de groupe terminée et une fois que le joncteur de départ est pris et la catégorie de la direction sortante emmagasinée par l'enregistreur.



fige II PHASE DE SELECTION DE GROUPE



fige III PHASE DE SELECTION DE LIGNE

Notons que nous pouvons avoir deux cas d'appel sortant ou de transit:

- Appel sortant ou de transit vers un autre central Pentaconta.
- Appel sortant ou de transit vers un central d'un autre système.

Mais nous supposons que les appels sont dirigés uniquement vers un autre central Pentaconta.

IV.1 PRISE D'UN ENVOYEUR MULTIFREQUENCE (MF) PAR L'ENREGISTREUR

L'enregistreur appelle un chercheur d'auxiliaires celui-ci élimine les autres enregistreurs qui peuvent l'appeler en même temps. Ce chercheur d'envoyeur appelle tous les envoyeurs MF libres auxquels il a accès et choisit l'un d'eux. Ensuite, l'électro-aimant vertical du selecteur de l'envoyeur choisi s'actionne et provoque un point de croisement au chercheur d'auxiliaire. Ainsi, l'enregistreur reste connecter à l'envoyeur MF et le chercheur d'auxiliaire se libère.

A la suite de ces opérations l'enregistreur avise le joncteur départ de la prise de l'envoyeur MF, ce joncteur départ envoie au central distant le signal de prise du joncteur d'arrivée.

IV.2 - RECEPTION PAR L'ENVOYEUR DU CODE D'ACCES (ENVOYE PAR L'ENREGISTREUR) ET DES DEMANDES PROVENANT DU CENTRAL DISTANT

L'enregistreur du central départ envoie le code d'accès à l'envoyeur (du central départ) que celui-ci emmagasine.

Par la suite le central distant envoie à l'envoyeur la demande du code d'accès et de là commence l'échange d'informations entre les 2 centraux (central départ et central distant) suivant le code MF (exemple SOCOTEL) de la façon suivante :

L'envoyeur transmet le code d'accès et le central distant lui répond avec la fréquence fC de controle ce qui entraine l'arrêt de transmission du code d'accès. Le central distant arrête la transmission de fC lorsqu'il ne reçoit plus d'information du central départ. Ainsi cesse l'échange d'informations et l'envoyeur reste dans l'attente de recevoir une autre fois, de la part du central distant, la demande du groupe de chiffres nécessaires pour la selection de l'abonné demandé. Quand l'envoyeur reçoit cette demande, il répond par l'émission de fC jusqu'à ce qu'aucune demande ne soit formulée par le central distant. Ensuite l'étape d'envoi des chiffres commence.

IV.3 - ENVOI DES CHIFFRES PAR L'ENVOYEUR AU CENTRAL D'ARRIVEE :

Une fois la demande reçue, l'envoyeur demande les chiffres un à un à l'enregistreur. Ensuite l'envoyeur, au moyen de la combinaison de frequences correspondantes (code 2 parmi 5), les envoie à son tour un à un au central distant après chaque demande émanant de celui-ci.

IV.4 - RECEPTION DE LA CATEGORIE DE L'ABONNE DEMANDE PAR LE CENTRAL DEPART.

- Libération de l'envoyeur.

Après avoir reçu tous les chiffres demandés, le central distant envoie au central de départ le signal de " passer au code B " (voir signalisation) afin de le préparer à la réception de la catégorie.

- Une fois la sélection d'abonné demandé faite et sa catégorie connue, le central distant envoie au central de départ cette catégorie qui sera reçue par l'envoyeur. Celui-ci répond par la fréquence f_C et le central distant arrête par la suite la transmission.

- L'envoyeur transmet ensuite cette catégorie à l'enregistreur qui le libère. Ceci étant, l'enregistreur échange ensuite des signaux avec le JD qui se préparera à la supervision de la communication.

Toutes ces opérations terminées, l'enregistreur se libère et les abonnés se mettent en communication.

- Cas d'un abonné occupé

Si l'abonné demandé est occupé l'enregistreur du central distant transmet cette information à l'enregistreur du central de départ.

Les organes du central distant se libèrent, en même temps l'enregistreur du central de départ ordonne la libération du central distant.

L'abonné demandeur reçoit la tonalité d'occupation à travers son circuit de ligne qui est d'ailleurs le seul à rester au travail.

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE D'ALGER
ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
DEPARTEMENT DELECTRICITE

5/80

2 ex
T 2

PROJET DE FIN D'ETUDES

(INGENIORAT EN ELECTRONIQUE)

Introduction à la T CALCUL DE
et NSIONNEMENT
Dimensionnement de JX.

TOME II



Sujet proposé par

Mr Mohamed BAGHLI
Ingénieur d'Etat chargé de
cours associé

Etudié par MM:

BEKKA Rais El'hadi
MELIANI Hamza
MERZOUK Hocine

Promotion Février 1980

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE D'ALGER
ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
DEPARTEMENT DELECTRICITE

PROJET DE FIN D'ETUDES
(INGENIORAT EN ELECTRONIQUE)

Introduction à la Théorie du Trafic
et
Dimensionnement de Centraux

TOME II

Sujet proposé par

Mr Mohamed BAGHLI
Ingénieur d'Etat chargé de
cours associé

Etudié par MM:

BEKKA Rais El'hadi

MELIANI Hamza

MERZOUK Hocine

Promotion Février 1980

V.1. Données du trafic	54
V.2. Nombre d'enregistreurs locaux	55
V.3. Probabilité d'attente	55
VI. Trafic du marqueur	
VI.1. Temps d'occupation du marqueur	56
VI.2. Sélection	56
VI.3. Préselection	58
VI.4. Probabilité d'attente	58
VII. Trafic des S.T.....	59
VIII. Probabilité de perte pour les S.N. par cinquantaine	59



V.1. Données du trafic	54
V.2. Nombre d'enregistreurs locaux	55
V.3. Probabilité d'attente	55
VI. Trafic du marqueur	
VI.1. Temps d'occupation du marqueur	56
VI.2. Sélection	56
VI.3. Préselection	58
VI.4. Probabilité d'attente	58
VII. Trafic des S.T.....	59
VIII. Probabilité de perte pour les S.N. par cinquantaine	59



V.1. Données du trafic	54
V.2. Nombre d'enregistreurs locaux	55
V.3. Probabilité d'attente	55
VI. Trafic du marqueur	
VI.1. Temps d'occupation du marqueur	56
VI.2. Sélection	56

1
- C H A P I T R E I -

INTRODUCTION A LA THEORIE DU TRAFIC

I. - INTRODUCTION

Qu'est ce que le trafic téléphonique ?

Le trafic commercial représentant des échanges, le trafic ferroviaire ou routier étant synonyme de transport ; le trafic téléphonique, quand à lui, est essentiellement transport ou traitement d'information.

Pourquoi la théorie du trafic ?

L'un des problèmes les plus caractéristiques de la téléphonie est l'attente que subit l'utilisateur au téléphone. Faudra-t-il alors, pour déterminer le dimensionnement des systèmes téléphoniques (commutateurs, circuits, réseaux, etc ...), considérer l'effet des variations aléatoires des " demandes de service " afin d'organiser " l'attente " que l'utilisateur peut raisonnablement subir. Des études ont été donc menées dans ce sens par Erlang et d'autres. Notre but est, non pas, de traiter les problèmes de liaisons téléphoniques sur le plan général mais de faire une approche sommaire de certains principes de bases permettant, par leur applications, le calcul des principaux organes d'un autocommutateur.

I.1 - DEFINITIONS

Avant d'aborder quelques aspects de la théorie du trafic nous avons trouvé utile de donner quelques définitions préliminaires.

- Occupation :

C'est l'état dans lequel se trouve un organe lorsqu'il est utilisé indépendamment de la cause de son occupation

- Prise : C'est l'action pendant laquelle commence l'occupation

- Libération :

C'est l'action pendant laquelle se termine l'occupation.

- Appel

C'est une série d'occupations dans les divers organes, produite directement ou indirectement par un abonné.

I.2 - VOLUME ET INTENSITE DU TRAFIC

- Volume du trafic :

Le volume de trafic acheminé par un faisceau de n circuits pendant une période T est défini comme étant la somme des durées d'occupation de ces circuits.

Le volume de trafic sera exprimé en fonction du temps c'est une fonction du temps variable de façon discontinue mais concordant avec les méthodes statistiques. Il est représenté par l'expression suivante :

$$\int_0^T h(t) dt$$

- Intensité du trafic :

2

L'intensité du trafic acheminé par un faisceau de n circuits est égale au volume du trafic divisé par la durée d'observation T correspondant à ce volume. Elle n'a pas de dimension physique.

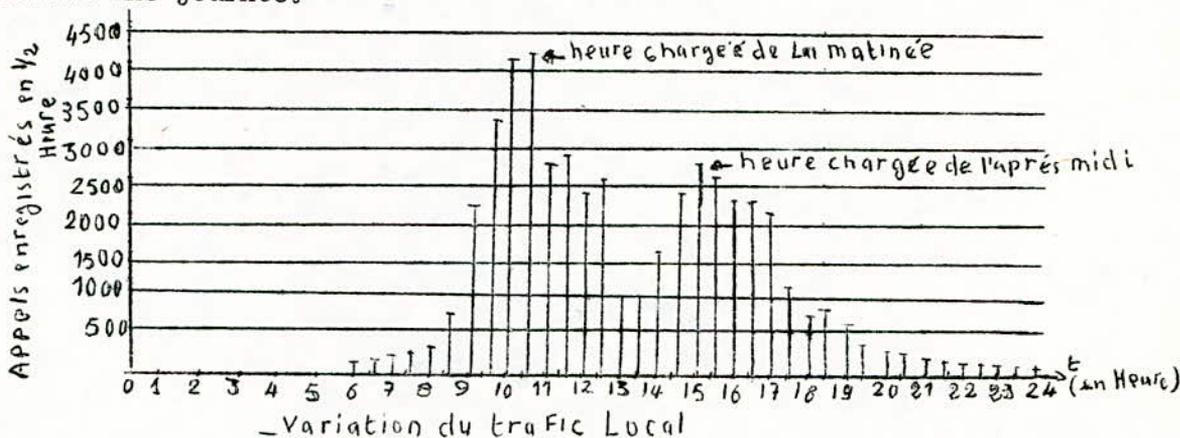
Elle est représentée par l'expression :

$$\frac{1}{T} \int_0^T n(t) dt$$

C'est la valeur moyenne de la fonction $n(t)$ dans l'intervalle $(0, T)$

I.3 - HEURE CHARGÉE :

Le volume de trafic dans un central varie dans le temps. Sa variation peut se produire le long d'une journée ou d'une journée à l'autre ou d'un mois à l'autre. La figure suivante donne un exemple de variation du volume de trafic durant une journée.



L'heure chargée est, par définition, la période de 60 minutes consécutives pendant laquelle le volume du trafic est le plus élevé.

Notons que les équipements d'un central sont calculés de telle sorte qu'ils soient capables d'acheminer le trafic pendant l'heure chargée.

I.4 - UNITÉS D'INTENSITÉ DE TRAFIC

L'intensité de trafic, comme il a été déjà vu, est le rapport entre deux temps. Donc c'est un nombre sans dimension physique : on convient de donner une unité.

- Erlang :

1 Erlang est la valeur de l'intensité de trafic d'1 organe pendant lequel le temps d'occupation est égal au temps d'observation.

Pour évaluer le trafic le C.C.I.T.T. (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) recommande l'Erlang considéré comme unité naturelle.

L'intensité de trafic d'un organe mesurée en erlang est toujours inférieure à l'unité.

- Appel réduit pendant l'heure chargée (A.R.H.C)

Un organe a une intensité de trafic de un A.R.H.C lorsqu'il est occupé 120 secondes pendant l'heure chargée.

$$1 \text{ A.R.H.C} = \frac{120}{3600} = \frac{1}{30} \text{ Erlang} \quad (1 \text{ Erlang} = 30 \text{ A.R.H.C})$$

-- Communication cent secondes (C.C.S)

Un organe a une intensité de trafic de un C.C.S lorsqu'il est occupé 100 secondes pendant l'heure chargée.

$$1 \text{ C.C.S} = \frac{100}{3600} = \frac{1}{36} \text{ Erlang (1 Erlang = 36 C.C.S)}$$

-- Communication minute (C.M.)

Un organe à une intensité de trafic de 1 C.M. lorsqu'il est occupé 1 minute pendant l'heure chargée.

$$1 \text{ C.M.} = \frac{60}{3600} = \frac{1}{60} \text{ Erlang (1 Erlang = 60 C.M)}$$

Cette unité permet, pour les trafics faibles, d'éviter l'emploi des chiffres avec décimales.

I.5 - AUTRES SIGNIFICATIONS DE L'INTENSITE DU TRAFIC

Si nous considérons que le temps d'observation (t_{obs}) est égal au temps d'occupation (t_{occ}) moyen des appels, l'intensité de trafic sera égal à :

$$A = \frac{\text{Nombre d'appels (durant } t_{\text{obs}} \text{)}}{T_{\text{obs}}} \times t_{\text{occ}} = \text{nombre d'appels durant le temps d'observation}$$

A représente donc le nombre moyen d'appels qui se produisent pendant le temps moyen d'une communication.

A (Erlang) représente aussi le nombre moyen d'organes qui seraient occupés si tous les appels étaient écoulés sur le champ

I.6 - NATURE DU TRAFIC ECOULE :

Pour l'abonné, le trafic téléphonique correspond à des durées de conversation ; or sans parler du temps plus ou moins long mis par l'abonné demandé à répondre à l'appel de la sonnerie, certains appels n'aboutissent pas en raison de la non-réponse de l'abonné demandé. Ces appels n'en occupent pas moins les circuits pendant un certain temps.

Le trafic total écoulé par un faisceau de circuits est alors la somme du trafic commercial ou " efficace " correspondant au temps de conversation, et d'un trafic " inefficace " correspondant aux divers suppléments des circuits.

I.7 - TRAFIC OFFERT :

Dans un réseau local de N abonnés, si n abonnés sont déjà en conversation, tout nouvel appel d'un abonné du réseau vers un autre abonné du même réseau à une probabilité : $\frac{n}{N-1} \approx \frac{n}{N}$ de trouver son correspondant occupé.

Il en est parfois de même, lors de l'établissement de la communication, lorsque tous les appareils d'un étage de commutation sont déjà pris par d'autres communications en cours de traitement. A ce moment là, par conséquent, la demande de communication excède les possibilités du système. Le trafic offert,

4

constitué par l'ensemble des appels qui se présentent, peut donc différer du trafic écoulé.

Si A est le nombre d'appels qui se manifestent pendant l'unité de temps T le trafic offert est AT. Si T est la durée moyenne d'une communication, AT sera aussi le nombre d'appels qui apparaissent pendant le temps T.

I-8 Ecoulement du trafic. Perte et attente :

Si l'on considère un groupe d'organes indifféremment affectés à l'établissement des communications deux cas sont possibles lorsqu'un appel se présente :

- Ou bien l'un au moins des éléments est disponible, et l'appel est immédiatement servi ;

- Ou bien tous les éléments sont déjà occupés par d'autres appels.

Dans certains systèmes l'appel est annulé. Ces systèmes sont dits à " appels perdus ".

Dans d'autres systèmes l'appel peut demeurer en attente jusqu'à ce qu'un organe du groupe redevienne libre et l'achemine : ces systèmes sont dits à "délai d'attente".

II - LOIS D'APPARITION ET DUREE DES APPELS

Le trafic téléphonique est conditionné par certains éléments fondamentaux :

- a) Procédé d'apparition des appels
- b) Loi d'occupation (durée des appels)
- c) Traitement que reçoivent les appels de la part du système

A chacun de ces éléments on assigne un modèle statistique pour lequel ces modèles sont conditionnés par des hypothèses qui se rapprochent de la réalité. Une fois obtenus, les résultats doivent être vérifiés avec les données réelles du trafic pour contrôler la validité du système, car la théorie ne concorde pas forcément avec la pratique.

II.1 - LOIS D'APPARITION DES APPELS

Le nombre d'appels qui se produisent pendant un intervalle de temps t déterminé est une variable aléatoire $N(t)$.

Soit P_n la probabilité pour qu'il se produise n ($n = N(t)$) appels au cours de cet intervalle de temps t (fonction de répartition dans l'espace) assujettie aux hypothèses suivantes :

- a) P_n dépend de l'intervalle de temps et non de l'instant pendant lequel on commence à la mesurer. Ceci signifie que $N(t)$ est stationnaire.
- b) $N(t)$ est indépendante des valeurs qui ont été prises pendant les intervalles antérieurs.
- c) La probabilité pour qu'un appel apparaisse pendant un intervalle de temps dt est : λdt (avec $\lambda = C \frac{1}{T}$)

La probabilité pour qu'au moins un appel apparaisse pendant l'intervalle de temps dt est très petite.

d) Les appels sont indépendants les uns des autres

En tenant compte de ces hypothèses, on aboutit à la relation suivante :

$$P_n = \frac{e^{-\lambda t} (\lambda t)^n}{n!} \quad (\text{fonction de distribution de poisson})$$

La moyenne de cette distribution est λt . Ceci signifie qu'il se produit ^{λt} appels pendant l'intervalle de temps t . Par conséquent λ représente le nombre moyen d'appels par unité de temps.

Si l'on appelle x , le nombre d'appels se produisant pendant la durée moyenne T d'une communication on a (puisque dans ce cas $t = T$)

$$P_x = \frac{(\lambda T)^x}{x!} e^{-\lambda T}$$

Nous avons vu que A est le nombre moyen d'appels se produisant pendant le temps moyen d'une communication (voir paragraphe I.5)

Nous avons donc : $A = \lambda T$

et $P_x = \frac{A^x}{x!} e^{-A}$

II.2 - LOIS DE DUREE DES APPELS

Deux lois de durée, reflétant à quelques distorsions près, les données réelles de la pratique, sont utilisées.

1) Loi de durée exponentielle négative :

Cette loi ayant pour expression $e^{-\frac{t}{T}}$ (où T représente la durée moyenne des appels) est utilisée dans le cas des organes intervenant pendant toute la durée de conversation.

2) Loi de durée constante.

Cette loi est applicable à certains organes de contrôle dont le temps d'occupation est faible (exemple : enregistreur, marqueur, traducteur etc...).

III - SYSTEMES SANS DELAI D'ATTENTE (OU A APPELS PERDUS)

III.1 - HYPOTHESES D'ERLANG

1 - Les appels sont distribués sur un groupe de x lignes auxquelles ils ont accès dans les mêmes conditions.

2 - Les appels se manifestent au hasard et indépendamment les uns des autres.

3 - Le ^{Nbre} L_e d'abonnés (sources) susceptibles d'appeler est très grand par rapport au nombre d'organes (circuits, par exemple) mis en oeuvre.

La probabilité qu'un appel apparaisse pendant un intervalle donné de temps très petit est alors indépendante du nombre de communications déjà établies.

4 - S'il existe une ou plusieurs lignes libres au moment de l'apparition d'un appel, une de ces lignes est prise instantanément pour écouler cet appel.

5 - Si les x lignes sont occupées, l'appel disparaît du système puisqu'il s'agit d'un système sans délai d'attente

III.2 - PROBABILITE D'OCCUPATION DE i ($i \leq x$) LIGNES - FORMULE D'ERLANG DE 1ERE ESPECE

- Soit A l'intensité du trafic offert.

- La probabilité de naissance d'un appel pendant un intervalle de temps très petit est $A dt$.

- La probabilité pour qu'une communication en cours à l'instant t meure dans l'intervalle de temps très petit dt qui suit est $A dt$ dans le cas d'une loi de durée constante ou exponentielle négative.

Notons que la formule d'Erlang de première espèce est valable pour ces deux lois des durées d'occupation.

Essayons de retrouver la formule d'Erlang de première espèce :

* Soit P_i la probabilité pour que i lignes soient occupées à un instant t si à l'instant $t + dt$ ce nombre est ramené à $i-1$ - événement de probabilité p_i , il a dû alors se produire dans l'intervalle dt , soit une fin de communication phénomène de probabilité $i dt$ - soit plusieurs fins de communications dépassant d'une unité le nombre d'appels apparus dans le même temps (ce dernier cas devant être négligé comme ayant une probabilité infiniment petite par rapport à dt).

* Soit maintenant P_{i-1} la probabilité pour qu'à l'instant t on ait $i-1$ organes occupés.

Pour que ce nombre soit i à l'instant $t + dt$, il a dû se produire dans l'intervalle, soit un appel - événement de probabilité $A dt$ - soit un nombre d'appels supérieur dépassant de 1 le nombre de communications (mais ce cas doit être négligé pour les mêmes raisons que plus haut).

D'après le principe des probabilités composées :

La probabilité de passage de l'état i à l'état $i-1$ dans l'intervalle dt est $i P_i dt$

La probabilité de passage de l'état $i-1$ à l'état i dans l'intervalle dt est $P_{i-1} A dt$

Dans l'hypothèse d'un état aléatoire stationnaire, ces deux probabilités sont égales, ce qui donne :

$$i P_i dt = P_{i-1} A dt \quad \text{soit } A P_{i-1} = i P_i$$

$$\text{et par récurrence } P_i = \frac{A^i}{i!} P_0$$

$$\text{et } P_x = \frac{A^x}{x!} P_0 \quad (1)$$

x étant le nombre d'organes du système, d'après le principe des probabilités totales :

$$\sum_{i=0}^x P_i = 1 \quad \text{ce qui donne :}$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{i=0}^x \frac{A^i}{i!}}$$

d'où, en remplaçant P_0 par sa valeur dans l'expression (1) :

$$P_x = \frac{A^x}{x!} P_0 \quad (2) \text{ Formule d'Erlang de 1ere espece.}$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{\lambda=0}^x \frac{A^\lambda}{\lambda!}}$$

La probabilité P_x représente la fonction du temps pendant laquelle les x organes du système sont occupés, c'est à dire la probabilité pour qu'un appel arrivant au hasard ne puisse être écoulé.

L'expression, (2) donnée par Erlang, est dressée sous forme de tables numériques donnant le nombre d'organes connaissant le trafic offert A et la probabilité de perte P_x . (qu'on note aussi $E_{(1)}(A)$)

Notons que nous utiliserons ces tables pour le calcul d'organes à l'occasion du dimensionnement que nous aurons à faire par la suite.

IV.- SYSTEMES AVEC DELAI D'ATTENTE

Dans le cas des systèmes avec délai d'attente, la théorie d'Erlang ne s'appliquera que dans l'hypothèse d'une loi des durées de forme exponentielle.

IV.1 - HYPOTHESES DE BASE

Les hypothèses de base sont les mêmes que dans le cas des systèmes à appels perdus, sauf la cinquième qui se substitue par la suivante :

- On suppose que si toutes les lignes sont occupées au moment où un appel se produit, cet appel attend qu'une ligne soit libre et l'occupe alors pour sa durée normale.

IV.2 - PROBABILITE D'ATTENTE : $P_x(a)$ - FORMULE D'ERLANG DE 2EME ESPECE

Soit P_i la probabilité pour que i organes du système soient occupés designons par π_j la probabilité pour que, les x organes étant pris, il y ait j appels en instance.

On a alors pour un système à délai d'attente.

$$\sum_{i=0}^x P_i + \sum_{j=1}^{\infty} \pi_j = 1 \quad (3)$$

Notons que l'expression $\sum_{j=0}^{\infty} \pi_j$ suppose que le nombre de sources d'appel est infini. Ce qui n'entraîne pas d'erreur appréciable dès que ce nombre est grand par rapport au nombre d'organes x .

Les P_i satisfont aux relations établies dans le cas des systèmes à appels perdus où $P_i = \frac{A^i}{i!} P_0$

- Exprimons les probabilités π_j en fonction de P_x

On peut raisonner pour les π_j comme nous l'avons fait plus haut pour les P_i .

Si l'on tient compte que, la probabilité d'apparition d'un appel demeurant A dt, la probabilité d'une fin de conversation est maintenant fixe et égale à x dt

(puisque les x organes du système sont occupés à l'instant t)

tenant compte de ces remarques, on tire la relation de récurrence suivante :

$$A \pi_{i-1} = x \pi_i$$

Remarquons que pour $j = 0$; π_0 n'est pas autre chose que P_x (c-a-d les x organes sont occupés à l'instant t sans qu'il y ait d'appels en instance)

soit $\pi_j = \left(\frac{A}{x}\right)^j P_x$

La relation (3) devient alors :

$$P_0 \sum_0^x \frac{A^i}{i!} + P_0 \frac{A^x}{x!} \sum_1^\infty \left(\frac{A}{x}\right)^j = 1 \quad (4)$$

Si $A < x$ (trafic inferieur au nombre d'organes), la serie $\left(\frac{A}{x}\right)$ est convergente et l'on a :

$$\sum_1^\infty \left(\frac{A}{x}\right)^j = \frac{A}{x-A}$$

La relation (4) devient :

$$P_0 \left[\sum_0^x \frac{A^i}{i!} + \frac{A^x}{x!} \right] = 1$$

En appelant Δ l'expression entre crochets on peut ecrire :

$$P_0 = \frac{1}{\Delta} \quad \text{d'où } P_x = \frac{A^x}{x!} \frac{1}{\Delta}$$

La fraction de temps pendant laquelle les x organes sont occupés est :

Or $\pi_i = \left(\frac{A}{x}\right)^i P_x$

Donc $P_x(a) = P_x + \sum_1^\infty \left(\frac{A}{x}\right)^i P_x = P_x \sum_0^\infty \left(\frac{A}{x}\right)^i$

d'où : $P_x(a) = \frac{x}{x-A} P_x \quad (5)$

$P_x(a)$ est la probabilité pour qu'un appel, arrivant au hasard, trouve les x organes occupés et subisse de l'attente. C'est la probabilité d'attente .

Le developpement de l'expression (5) est :

$$P_x(a) = \frac{x}{x-A} \cdot \frac{A^x}{x! \Delta}$$

Soit
$$\frac{\frac{A^x}{x!}}{\frac{A^x}{x!} + \frac{x-A}{x} \sum_0^{x-1} \frac{A^i}{i!}}$$

Formule d'Erlang de 2eme espece.

Remarquons que lorsque $x \gg A$ nous aurons : $P_x(a) \approx P_x$.

Donc pour le dimensionnement d'un central de faible trafic offert nous utiliserons les tables d'Erlangs dressées à partir de la formule d'Erlang de première espece.

IV.3 - SYSTEME AVEC DELAI D'ATTENTE DE POLLACZEK - CROMMELIN -

HYPOTHESE :

La durée de temps de service est constante.

On se contente de donner uniquement des courbes (vue la compléxité de calculs) utilisées du dimentionnement du central privé (PABX)

C H A P I T R E II

DIMENSIONNEMENT D'UN AUTOCOMMUTATEUR

PC - 1000 B.

1 ERE PARTIE /

I - CAHIER DES CHARGES

I.1 - DONNEES TECHNIQUES /

Le central ^{de Bordj Menaël} a été calculé d'après les données suivantes :

- Capacité initiale : 2.000 lignes
- Capacité finale : 4.000 Lignes

I.2 - RESEAU de Bordj Menaël

Le central sera relié vers le C.T.W. de Tizi-Ouzou, le central rural PC 32 de Tadmaït, intermanuel (National), les services spéciaux tels que dérangements (12), réclamations (18), renseignements (19), T.T (13).

I.3 - DONNEES GENERALES DU TRAFIC :

I.3.1 - PROBABILITE DE PERTE : (DEGRE DE SERVICE)

- Préselection 0,005
- Sélection 0,005
- Joncteurs : { - Interurbain 0,01
- { - Intermanuel 0,002
- { - Services spéciaux 0,002
- Unité de contrôle 0,0001

I.3.2 - DUREE DES APPELS :

- Appels vers abonnés locaux : 180 secondes
- Appels interurbain : 360 secondes
- Appels vers services spéciaux : 360 secondes
- Appels vers intermanuels : 270 secondes

A - TRAFIC MOYEN DE DEPART DE 2.000 ABONNES A L'HEURE CHARGEE

DESTINATION DES APPELS	NOMBRE DES APPELS	DUREE EN SECONDE	TRAFIC EN ERLANG
1) Local	600	180	30
2) Interurbain			
(Vers C.T.W.	420	360	42
(Vers PC - 32	245	360	24,5
3) Intermanuel			
National (10)	180	270	13,5
4) Services spéciaux			
Dérangements (12	40	360	4
T.T. (13)	100	360	10
R.R. (18 - 19)	60	360	6
T O T A L	1.645	-	130

$$* \text{ Nombre d'appels} = \frac{\text{Tr} \times 3600}{\text{toc}}$$

Tr = trafic en erlang
 toc = Temps d'occupation
 en seconde.

B - TRAFIC D'ARRIVEE AUX 2.000 ABONNES A L'HEURE CHARGEE

ORIGINE DES APPELS	NOMBRE D'APPELS	DUREE EN SECONDE	TRAFIC EN ERLANG
1) Local	600	180	30
2) Interurbain			
Entrant CTW	400	360	40
Entant PC - 32	300	360	30
3) Intermanuel			
C.L. (L.A.C.)	268	270	20
T O T A L	1.568	-	120

11

C - TRAFIC MOYEN D'ARRIVEE TOTAL (LOCAL + TRANSIT)

A L'HEURE CHARGEE

ORIGINE DES APPELS	NOMBRE DES APPELS	TRAFIC EN ERLANG	SIGNALISATION
1) Interurbain			
(De C.T.W.	900	90	M F
(De PC - 32	1.200	120	M F
2) Intermanuel			
L.A.C. Interurbain	268	20	M F
T O T A L	2.368	230	-

D - TRAFIC MOYEN DE DEPART TOTAL (LOCAL + TRANSIT)

A L'HEURE CHARGEE

DESTINATION	NOMBRE D'APPELS	TRAFIC EN ERLANG	SIGNALISATION
1) Interurbain			
Vers C.T.W.	1.320	132	M F
Vers PC - 32	745	74,5	M F
2) Intermanuel			
National (10)	180	13,5	M F
3) Service Spéciaux			
Dérangement (12)	40	4	M F
T.T. (13)	100	10	M F
R.R. (18 - 19)	60	6	M F
T O T A L	2.445	240	-

II - CALCUL D'ORGANES

Dans cette partie, nous procédons à un calcul d'organes de 2 parties bien distinctes à savoir :

- Réseau de connexion
- Unité de contrôle.

Les organes d'un central téléphonique sont calculés de telle sorte que le central en question soit capable de transmettre le trafic téléphonique produit à l'heure chargée.

II.1 - RESEAU DE CONNEXION

II.1.1. - ELEMENT DE SELECTION DE LIGNE (E.S.L.) :

Dans le PC - 1000 B. le nombre de lignes d'abonnés maximum par E.S.L., comme il a été déjà vu, est 1000

Comme nous avons 2000 lignes d'abonnés, le nombre d' E.S.L. à utiliser sera :

$$\frac{\text{Nombre de lignes}}{1000} = \frac{2000}{1000} = 2 \text{ E.S.L.}$$

II.1.1.2 - EQUIPEMENT D'UN E.S.L.

On détermine les éléments constituant un E.S.L ensuite on en déduit l'équipement de 2 E.S.L. (étant donné que les 2 E.S.L. ont la même constitution).

$$\text{Trafic total} = \text{Trafic départ} + \text{trafic arrivée}$$

$$\text{Trafic total} / \text{E.S.L.} = 65 + 60 = 125 \text{ erlangs (Voir tableaux A \& B)}$$

$$\text{Trafic total} / \text{Ligne} = \frac{125}{1000} = 0,125 \text{ erlangs}$$

a) Nombre de sections primaires et nombre de chercheurs d'appel (C.A) par section primaire.

Le nombre de sections primaires et le nombre de C.A. par section primaire sont déterminés à partir de la courbe de préselection d'erlang avec une probabilité de perte : 0,005

- L'abscisse représente le trafic d'arrivée (T_A) vers les 1000 abonnés à l'heure chargée.

- L'ordonnée représente le trafic de départ de 1000 abonnés à l'heure chargée la lettre K qu'on retrouve sur les différentes courbes représente le nombre de sections primaires.

Pour $T_A = 60$ erlangs et $T_D = 65$ erlangs on trouve :

- 7 sections primaires
- 12 C.A / S.P - ce nombre étant la limite inférieure, on prend 12 CA / S.P pour plus de sécurité.

b) Nombre de selecteurs d'entraide (S.E) et nombre de selecteurs de cinquantaine (S.C.)

Dans ce cas on utilise les courbes de selection d'erlang avec une probabilité de perte de 0,005.

b-1) - Nombre de S.E par section primaire.

Ce nombre est déterminé à partir du type de courbes suivant :

- L'ordonnée sur l'axe vertical de gauche représente le trafic de départ (T_D) de 1000 abonnés.

- L'abscisse représente le trafic d'arrivée (T_A) vers 1000 abonnés la lettre n représente le nombre de S.E / S.P.

Pour $T_A = 60$ erlangs et $T_D = 65$ erlangs on trouve :

4 Selecteurs d'entraide par section primaire.

b2) - Nombre de S.C par E.S.L.

Ce nombre est déterminé à partir du type de courbes suivant

- Le nombre de S.C / E.S.L est donné sur l'axe vertical de droite

- L'abscisse représente T_A

Notons que ces courbes sont des droites avec des probabilités de perte différentes.

Pour $T_A = 60$ erlangs et une probabilité de perte de 0,005 on trouve : 77,5 S.C.

Pour que les différentes sections primaires soient équipées de la même manière on prend 84 S.C / E.S.L.

- Nombre de selecteurs d'entraide par section primaire :

c - Tableau récapitulatif des résultats.

TRAFFIC MOYEN PAR LIGNE (ERLANG)	S.T.	SELECT. TERMINAUX	S.P.	C.A.	S.C.	S.E.
0,125	20	7 X 2 = 14	7	13X7 = 91	12X7 = 84	4X7 = 28

Notons que le nombre de sections terminales (S.T) est imposé par le nombre de lignes d'abonnés par E.S.L. (20 X 52 (niveau par ST) = 1040 niveaux)

II.1.2 - PONTS D'ALIMENTATION

Pour trouver le nombre de joncteurs de départ (ou arrivée) par direction on se sert des tables d'erlang.

1er Type de tables :

A représenté le trafic par direction.

N représente le nombre d'organes.

Les chiffres à l'intérieur de la table représentent les probabilités de perte.

2eme Type de tables :

N représente le nombre d'organes

E représente la probabilité de perte.

II..1.2.1 - JONCTEURS DE DEPART.

DESTINATION	DEGRE DE SERVICE	TRAFFIC (EN ERLANG) MOY. DEP. TOT. (LOCAL+TRANSIT)	NBRE DE JONCT. DEPART
1) Interurbain			
vers C.T.W.	0,01	132	151
vers PC - 32	0,01	74,5	90
2) Intermanuel			
National (10)	0,002	13,5	25
3) Services Spéciaux			
Police, Pompiers			
Dérangements (12)	0,002	4	2+2 11
T.T. (13)	0,002	10	20
R.R. (18 - 19)	0,002	6	15
T O T A L	-	-	316

II.1.2.2. - JONCTEURS D'ARRIVEE

ORIGINE	DEGRE DE SERVICE	TRAFIC MOYEN D'ARRIVEE TOTAL (LOCAL+TRANSIT) (EN ERLANG)	NOMBRE DE JONCTEURS
1) Interurbain			
De C.T.W.	0,01	90	107
De PC - 32	0,01	120	138
2) Intermanuel			
L.A.C. Interurbain	0,002	20	34
3) Essai	-	-	2
T O T A L	-	-	281

II.1.2.3. - ALIMENTEURS /

Chaque alimenteur a une liaison directe avec chaque selecteur de cinquantaine en conséquence le nombre d'alimenteurs nécessaire à l'équipement du central sera égal au nombre de selecteurs de cinquantaine soit 168.

II.1.3. - ELEMENT DE SELECTION DE GROUPEII.1.3.1 - NOMBRE DE SECTIONS PRIMAIRES

Le nombre de sections primaires dépend d'une part du nombre de joncteurs d'arrivée (J.A) et de chercheurs d'appel (C.A.) à raccorder à l'entrée des E.S.L et d'autre part du nombre de mailles nécessaires pour écouler le trafic de départ TD des abonnés locaux et le trafic d'arrivée total (local + transit). On fait donc deux calculs différents et on prend en considération le résultat le plus grand.

- a) Le nombre de selecteurs primaires nécessaires pour le raccordement des J.A et des C.A est :

$$279 (JA) + 2 (J. \text{essai}) + 91 (C.A) \times 2 (E.S.L) = 463 \text{ selecteurs } P;$$

comme la distribution des selecteurs dans une section primaire est en général :

- 3 S.E.

- 41 selecteurs E,

Le nombre de sections primaires nécessaire sera donc :

$$\frac{463}{41} = 11,292 \quad \text{soit} \quad \boxed{12 \text{ sections primaires}}$$

- b) Le nombre minimum de mailles nécessaire pour écouler le trafic précité est :

$$\frac{\text{Trafic}}{\text{Trafic par maille}} = \frac{130 + 230}{0,72} = 500 \text{ mailles au minimum.}$$

0,72 erlang étant le trafic maximum écoulé par maille.

Le nombre de mailles nécessité par les nouveaux des 12 sections primaires est :

$$12 \times 40 = 480 \text{ mailles} < 500 \text{ mailles}$$

On définitive le nombre de sections primaires nécessaire est :

$$\frac{500 \text{ mailles}}{40 \text{ niveaux/sect.P.}} = 12,5 \quad \text{soit} \quad 13 \text{ sections primaires}$$

- REMARQUE : 1 E.S.G est équipé au maximum de 7 sections primaires.

on peut donc prendre 2 E.S.G tels que :

1. E.S.G. à 7 sections primaires

1. E.S.G. à 6 sections primaires

Mais pour avoir des E.S.G. équipés avec le même nombre de sections primaires

On prend en définitive $\boxed{14 \text{ sections primaires}}$

II.1.3.2 - NOMBRE DE SELECTEURS D'ENTRAIDE - (trafic écoulé par maille : 0,72 erlang)

Le nombre de selecteurs d'entraide dépend du pourcentage de trafic d'entraide. Ce pourcentage est déterminé à partir des courbes d'erlang.

Nous avons deux types de courbes :

1er Type de courbes :

Donne le pourcentage de trafic d'entraide lorsqu'il s'agit des routes à 10 joncteurs chacune.

- Abscisse : % trafic par joncteur

- Ordonnée : Trafic par joncteur

Le trafic par maille se trouve sur les différentes courbes.

2eme Type de courbes :

- Abscisse : % trafic d'entraide
- Ordonnée : trafic par joncteur

La lettre b désigne le trafic écoulé par maille (dans notre cas $b = 0,72$ erlang), la lettre h designe le nombre de joncteurs par route.

- REMARQUE : Le 1er type de courbes est utilisé uniquement pour déterminer le % trafic par joncteur dans la direction " dérangements ".

LES RESULTATS SONT ASSIGNES DANS LE TABLEAU SUIVANT :

R O U T E	NOMBRE DE JONCTEURS DEPART PAR ROUTE	TRAFIC PAR ROUTE (ERLANG)	TRAFIC PAR JONCTEUR DEPART (ERL.)	% TRAFIC D'ENTRAIDE	TRAFIC D'ENTRAIDE (ERLANG)
1) Interurbain					
Vers C.T.W	151	132	0,88	3,3	4,4
" PC - 32	90	74,5	0,83	1,8	1,35
2) Intermanuel					
National (10)	26	13,5	0,54	1,9	0,26
3) Services Spec					
Dérangements (12)	11	4	0,37	6	0,24
T.T. (13)	20	10	0,5	1,2	0,12
R.R. (18 - 19)	15	6	0,4	6	0,36
E.S.L. 00	84	60	0,72	0,3	0,18
	(Alimenteurs)				
E.S.L. 01	84	60	0,72	0,3	0,18
	(Alimenteurs)				
T O T A L	-	-	-	-	7,09

Le trafic d'entraide par E.S.G. est : $\frac{7,09}{2} = 3,545 = 3,55$ erlangs.

- Le nombre minimum de selecteurs d'entraide par section primaire est 2.
- Le maximum de trafic écoulé par selecteur d'entraide est 0,5 erlang mais en pratique on préfère ne pas dépasser 0,4 erlang.

Si nous considérons que chaque section primaire d'un E.S.G est équipée de 2 selecteurs d'entraide, le nombre total de ceux-ci (par E.S.G) sera : $2 \times 7 = 14$ et le trafic par selecteur d'entraide : $\frac{3,55}{14} = 0,26$ erlang

Nous avons une marge de sécurité de : $0,4 - 0,26 = 0,14$ erlang. Par conséquent le nombre de selecteurs d'entraide par E.S.G. sera en définitive 14

II.1.3.3. - NOMBRE DE SECTIONS SECONDAIRES :

Une section secondaire est équipée de 14 selecteurs secondaires au maximum. Le nombre de sections secondaires est :

$$\frac{500 \text{ mailles}}{14 \text{ (Select.S)}} = 35,71 \text{ soit } 36 \text{ sections secondaires pour les 2 E.S.G.}$$

On préfère avoir des E.S.G. à équipement complet donc on prend 20 sections secondaires par E.S.G. soit au total 40

- REMARQUES :

- Les 2 E.S.G. sont associés en parallèle (multiplage parallèle des niveaux de sortie). Ils disposent donc de 1040 sorties comme nous avons 316 JD et 168 alimenteurs - c - a - d 484 sorties, les 2 E.S.G. sont donc suffisants pour les besoins du central.

- Les sections primaires seront avec un équipement complet c - a - d 44 selecteurs par section primaires.

RECAPITULATION DES RESULTATS

NOMBRE D'APPELS	NOMBRE DE SECTIONS PRIMAIRES	NBRE DE SELECTEURS PRIMAIRES	Nbre DE SELECTEURS D'ENTRAIDE	Nbre de SECTIONS SECONDAIRE	NOMBRE DE S.S.	NOMBRE D'E.S.G.
4013	7 X 2 = 14	42 X 14 = 588	2 X 14 = 28	20 X 2 = 40	14 X 40 = 560	2

II.2 - UNITE DE CONTROLEII.2.1. - ORGANES DE COMMANDEII.2.1.1. - ENREGISTREURS

NATURE DES APPELS	Nbre d'APPELS POUR 2.000 ABONNES	DEGRE DE SERVICE	TEMPS D'OCCU- PATION (EN SECONDES)	TRAFIC EN ERLANG
Local	600	10 ⁻⁴	15,5	2,60
Sortant vers CTW(abonnés	420	"	16	1,90
(Transit	900	"	9	2,25
Sortant vers PC32				
(abonnés	245	"	16	1,10
(Transit	500	"	9	1,25
Sortant vers Manuel(10)	180	"	8	0,45
Services spéciaux	200	"	8	0,40
Arrivée de CTW(Abonnés	400	"	7,5	0,84
(Transit	500	"	9	1,25
Arrivée de PC32				
(Abonnés	300	"	7,5	0,63
(Transit	900	"	9	2,25
Arrivée de L.A.C.	268	"	9,6	0,72
T O T A L	-	-	-	15,64

D'après la table d'erlang donnant le nombre d'organes en fonction du trafic avec une probabilité de 10^{-4} on trouve 33 enregistreurs

N.B - Une baie d'enregistreurs est équipée de 6 cadres de 6 enregistreurs chacune
Pour avoir un équipement complet on prend $6 \times 6 = 36$ enregistreurs

II.2.1.2 - MARQUEURS2 - a) Marqueurs de ligne

Le nombre d'appels de départ des 1000 abonnés locaux et le nombre d'appels arrivant à eux étant de $1645 + 1568 = 3213$ appels (voir tableaux A & B) à l'heure chargée.

Comme une paire de marqueurs peut s'occuper approximativement de 6000 appels à l'heure chargée, chaque E.S.L. sera donc équipé de 2 marqueurs.

2 - b) Marqueurs de groupe :

Le nombre d'appels à écouler par 1 E.S.G est de 4013 appels à l'heure chargée. Comme une paire de marqueurs de groupe s'occupe approximativement de 6000 appels, chaque E.S.G. sera donc équipé de 2 marqueurs.

- REMARQUE :

Le nombre de marqueurs intermédiaires, dépendant du nombre de chercheurs intermédiaires C.C.I., sera déterminé en même temps que le nombre C.I.

II.2.1.3 - TRADUCTEURS

ORIGINE DES APPELS	NOMBRE D' APPELS	NOMBRE DE PRISE D' APPEL DU TRADUCTEUR	NOMBRE TOTAL DE PRISES DU TRADUCTEUR A L'HEURE CHARGEE
1) Local	600	1 (pour selection de ligne)	600
2) Sortant (vers C.T.W	1320	2 (-1 pour direct (-1 " taxation	2640
(vers PC-32	745	2	1490
3) National (10)	180	1	180
4) Services spéciaux	200	1	200
T O T A L	-	-	5110

Une paire de traducteurs d'occupe de 14.000 appels à l'heure chargée, vu le trafic du central un seul traducteur suffit. Mais par mesure de sécurité on prend 2 traducteurs généraux.

II.2.1.4 - AUXILIAIRES4 - a) Envoyeurs M.F.

DESTINATION	NOMBRE D'APPELS	DEGRE DE SERVICE	TEMPS D'OCCUPATION (SECONDE)	TRAFFIC (ERLANG)
Local :				
Vers : C.T.W.	420	10^{-4}	7	0,81
" : PC - 32	245	"	7	0,48
Interurbain				
Vers : C.T.W	1320 - 420 = 900	"	7	1,76
" PC - 32	745 - 245 = 500	"	7	0,97
T O T A L	2065	-	-	4,02

La consultation de la table d'erlang nous donne : 14 envoyeurs MF.
Les envoyeurs sont assembles 4 par cadre. Pour avoir un équipement complet on prend 16 envoyeurs.

4 -b) Recepteurs

O R I G I N E	NOMBRE D'APPELS	DEGRE DE SERVICE	TEMPS D'OCCUPATION (SECONDE)	TRAFFIC (ERLANG)
1) Interurbain				
De C.T.W.	900	10^{-4}	6,5	1,625
De PC - 32	1200	"	"	2,160
2) Intermanuel				
L.A.C Interurbain	268	"	0,6	0,640
T O T A L	2368	-	-	4,5

La table d'erlang donne : 15 recepteurs
Les recepteurs sont équipés dans des cadres ayant chacun 5 recepteurs.
Dans ce cas on a un équipement complet.

II.2.2 - CIRCUITS D'ACCES

II.2.2.1 - CHERCHEURS INTERMEDIAIRES (C.I.)

Le chercheur intermediaire sert à fournir l'accès aux joncteurs d'arrivée vers les enregistreurs via les chercheurs d'enregistreurs. C'est un multi-selecteur à 56 niveaux à multiple divisé (28 X 2) et 16 selecteurs " intermediaires ". Les joncteurs d'arrivée (J.A.) sont liés aux niveaux.

1) Pour le raccordement de 279 J.A il faut

$$\frac{279}{56} = 4,97 \text{ soit } 5 \text{ cadres de chercheurs intermediaires.}$$

2) Le nombre de selecteurs " intermediaires " sera :

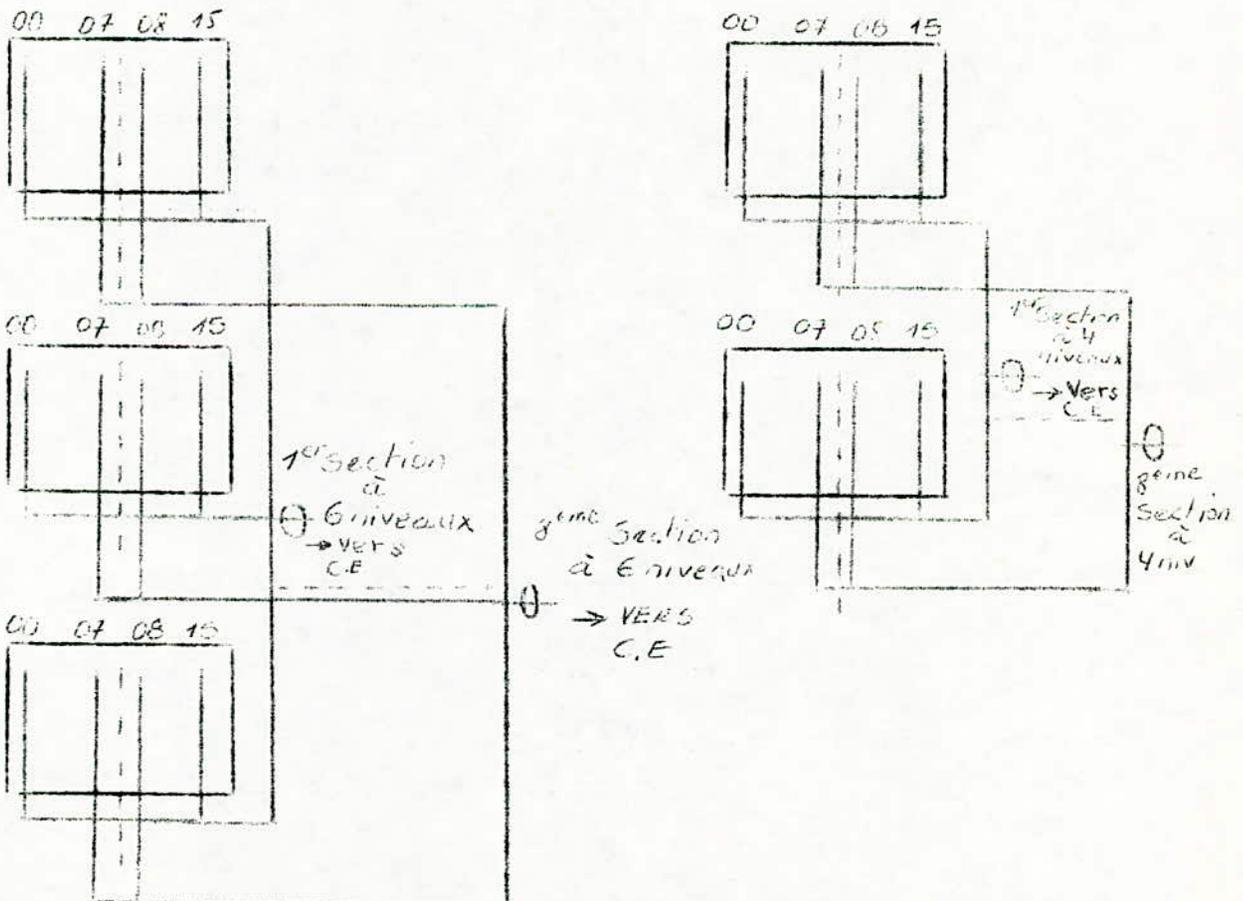
$$5 \times 16 = 80$$

3) Nombre de sections " intermediaires "

Les cadres de chercheurs intermediaires sont regroupés dans des baies de 5 cadres chacune (3 & 2). Notre central sera donc équipé d'une baie de 5 cadres de chercheurs intermediaires. La distribution des selecteurs " intermediaires " dans les section intermediaires est la suivante :

3 cadres de C.I.

2 cadres de C.I.



La distribution des selecteurs " intermédiaires se fait par paire dans chaque section " intermédiaire " une est une seule paire d'un même C.I. est affectée à une même section " intermédiaire ".

- 3 cadres de C.I. donnent 8 sections " intermédiaires " à 6 niveaux chacune.
- 2 cadres de C.I. donnent 8 sections " intermédiaires " à 4 niveaux chacune.

En conséquence la baie de 5 cadres de C.I. nécessite 16 " sections intermédiaires ". Une paire de marqueurs intermédiaires équipe un groupe de 5 cadres de C.I. comme nous avons 5 cadres donc une seule paire de marqueurs intermédiaires est suffisante.

II.2.2.2 - CHERCHEURS D'ENREGISTREURS (C.E.)

Le nombre de chercheurs d'enregistreurs dépend de deux paramètres essentiels :

- Le nombre de C.A. (c + a - d nombre de demi-sections C.A.) et le nombre de sections " intermédiaires " des C.I. à raccorder sur les niveaux de C.E.

- Le nombre d'enregistreurs à raccorder à ces mêmes C.E.

Un chercheur d'enregistreurs dispose de 56 niveaux répartis en sections. (où joncteurs d'enregistreurs).

Le nombre de ces sections par chercheur d'enregistreur dépend du nombre de C.A. par section primaire de l' E.S.L. (voir tableau suivant).

Nombre de C.A./Section Primaire	Nbre DE C.A./Demi-Section de C.A.		Nombre de Sections par CE
	Demi-Section paire	D.Section Imp.	
8	4	4	10
9	5 (ou 4)	4 (ou 5)	10
10	5	5	10
11	5 (ou 6)	6 (ou 5)	10
12	6	6	8
13	6 (ou 7)	7 (ou 6)	8
14	7	7	8

- Si le nombre de C.A \leq 11 on a 10 sections par C.E.
 4 sections à 5 niveaux chacune.
 6 sections à 6 niveaux chacune.
 soit au total 56 niveaux.

- Si le nombre de C.A. est compris entre 12 et 14 on a 8 sections par C.E. de 7 niveaux chacune. Soit au total 56 niveaux.

N.B. - Comme les sections " intermédiaires " ont chacune 6 ou 4 niveaux, elles seront connectées aux sections de C.E. ayant 6 ou 7 niveaux suivant les cas que nous venons de voir.

1) Nombre total de sections de C.E.

Comme, dans notre cas, chaque section primaire de chaque E.S.L. dispose de 13 C.A. alors chaque chercheur d'enregistreur doit disposer de 8 sections. Le nombre total de sections de C.E. sera alors :

$$7 \text{ (Sect. P) } \times 2 \text{ (Demi-Section de C.A) } \times 2 \text{ (E.S.L) } + 16 \text{ (sections intermédiaires) } = 44$$

2) Nombre total de chercheurs d'enregistreurs (C.E.)

a) Nombre total de C.E. d'enregistreurs necessites par les 44 sections de C.E.

$$\frac{44 \text{ sections de C.E.}}{8 \text{ sections / C.E.}} = 5,5 \text{ soit 6 cadres de chercheurs d'enregistreurs.}$$

b) Nombre total de C.E d'enregistreurs necessite par les 36 enregistreurs. Voyant maintenant le nombre de C.E. necessaire pour le raccordement des 36 enregistreurs.

On sait que 6 enregistreurs sont raccordés à 1 cadre de C.E ; le nombre de C.E. necessaire sera donc : $\frac{36}{6} = 6$ cadres de C.E.

N.B. - Dans le cas où les 2 résultats (a et b) sont différents on prend toujours le plus grand des 2. Dans notre cas ce problème ne se pose pas étant donné que les 2 résultats sont les mêmes.

3) Distribution des demi-sections de C.A et des sections de C.I. dans les différents C.E.

C'est l'une des distributions les plus importantes dans un central Pentaconta 1000.

Cette distribution se base sur les contraintes suivantes.

- Un appel (local ou sortant) se manifestant sur l'une quelconque des 28 demi-sections de C.A. (paires ou impaires) des 2 E.S.L. doit avoir accès au maximum d'enregistreurs du central voir même à leur totalité (si c'est possible).

- Un appel entrant se manifestant sur l'une quelconque des 16 sections " intermédiaires " doit aussi avoir accès au maximum d'enregistreurs du central. En tenant compte de ces contraintes, et pour avoir une bonne accessibilité, la repartition des demi-sections de C.A. et les sections " intermediaires " doit se faire selon les critères suivants :

- Une demi-section de C.A est reliée à 1 section de C.E.
- Une section " intermediaire " est reliée à 1 section de C.E.
- L'ordre de priorité d'accès vers les sections de C.E est 1, 2, ... 8
- Un ordre d'accès des sections d' 1 C.E vers les 6 enregistreurs est établi (un circuit de priorité est incorporé dans le C.E.)

L'algorithme de cette distribution est généralement traité par ordinateur.

Dans le cas de notre central nous avons essayé de faire cette distribution sans pour autant utiliser un ordinateur. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Priorité	C.E.	00	01	02	03	04	05
	Sect. des CE						
1	1	000	011	101	110	104	117
2	2	121	131	030	021	140	151
3	3	I00	100	061	160	051	060
4	4(5)	I10	041	111	I03	I14	I07
5	5(6)	141	I01	120	050	130	010
6	6(7)	020	I11	040	I13	I06	I16
7	7(8)	031	150	I12	001	I15	I05
8	8(10)	161	-	I02	-	-	-

N.B. - Chaque colonne représente 1 cadre de C.E intermédiaire avec ses huit sections (chaque section ayant 7 niveaux)

- Significations des chiffres et lettre d'1 case.

1) Case comportant uniquement des chiffres.

- 1er chiffre : numéro de l' E.S.L.
- 2eme chiffre : numéro de la S.P. de l' E.S.L.
- 3eme chiffre : représente la nature de la demi-section de C.A. (La demi-section paire est représentée par le chiffre "0", la demi-section impaire est représentée par le chiffre "1")

2) Case comportant la lettre I et 2 chiffres.

I : indique qu'il s'agit d'une section intermédiaire.

- 1er chiffre qui suit la lettre I : représente le numéro du chercheur intermédiaire.

On sait que les chercheurs intermédiaires sont groupés par 5.

Les trois premiers cadres constituent un sous groupe représenté par le chiffre 0
l'autre sous groupe de deux cadres est représenté par le chiffre 1

- 2e chiffre : représente le numéro de la paire de selecteurs " intermédiaires "
2 ou
- | | | | | | |
|---|----------------|---------------|-------------------|------------|--------|
| 0 | représente les | $\frac{3}{2}$ | aires (00 - 15) | des 2 ou 3 | cadres |
| I | " | " | " (01 - 14) | " | " |
| 7 | " | " | " (07 - 08) | " | " |

Exemple :

I01 : signifie :

0 : sous-groupe de 3 premiers cadres de C.E.

1 : les 3 paires (01 - 14) de ces 3 cadres

I12 : signifie

1 : sous groupe des 2 autres cadres de C.E.

2 : les 2 paires (02 - 13) de ces 2 cadres

Remarque : Le nombre d'accès des 2 E.S.L. vers les différents cadres de C.E est le même pour les 2 E.S.L.

$$\text{E.S.L } 0 : 3 (00) + 2 (01) + 3(02) + 3(03) + 1(04) + 1(05) = 14$$

$$\text{E.S.L } 1 : 3 (00) + 3 (01) + 3(02) + 2(03) + 2(04) + 1(05) = 14$$

La priorité d'accès des 2 E.S.L vers les différentes sections de C.E. est également la même.

$$\text{E.S.L 0} : 2 (\text{sect.1}) + 2(\text{sect.2}) + 3(\text{sect.3}) + 1(\text{sect.4}) + 2(\text{sect 5}) + 2(\text{sect.6}) + 2(\text{sect.7}) + 2(\text{sect.8}) = 14$$

$$\text{E.S.L.1} : 2 + 4 + 2 + 1 + 3 + 1 + 1 = 14$$

Pour ce qui est des chercheurs intermédiaires :

$$\text{C I 0 a accès} : 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 8 \text{ fois vers les différents cadres de C.E.}$$

$$\text{Le C I 1 a accès} : 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 8 \text{ fois vers les différents cadres de C.E.}$$

Leurs priorité d'accès aux différentes sections de C.E. intermédiaires sont également les mêmes.

$$\text{C I 0} : 1 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8$$

$$\text{C I 1} : 1 + 2 + 3 + 2 = 8$$

Les E.S.L ont une priorité d'accès homogène, de même pour les C.I.

II.2.2.3 - CHERCHEURS D'AUXILIAIRES

Le nombre de chercheurs d'auxiliaires tient compte de la distribution des enregistreurs et des auxiliaires (recepteurs et envoyeurs) respectivement sur les niveaux et les verticales de ces chercheurs d'auxiliaires.

3a) Chercheurs d'envoyeurs :

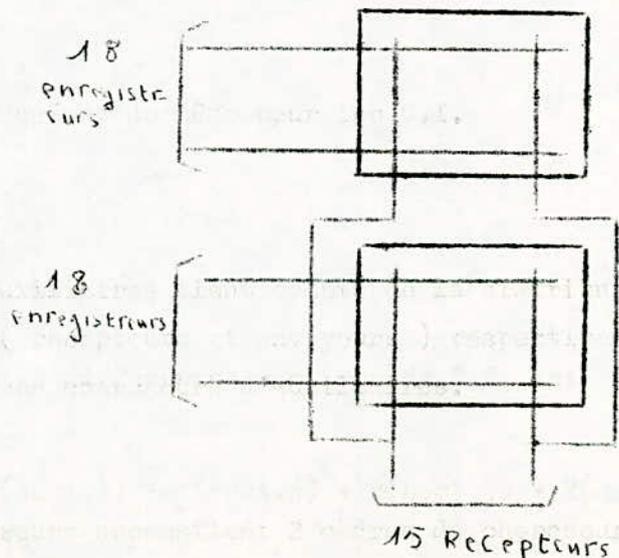
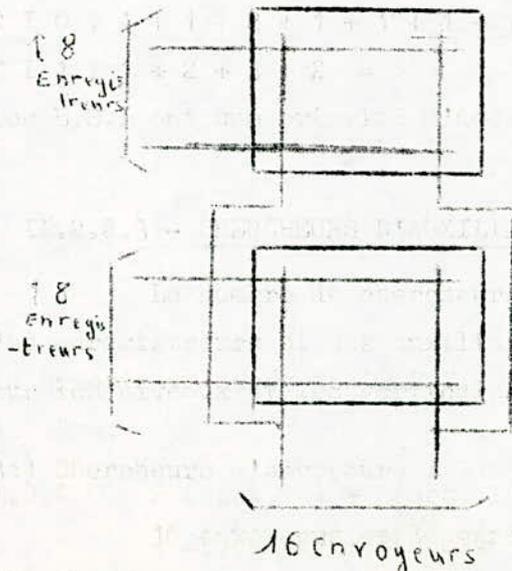
16 envoyeurs et 36 enregistreurs necessitent 2 cadres de chercheurs d'envoyeurs.

3b) Chercheurs de recepteurs :

15 recepteurs et 36 enregistreurs necessitent aussi 2 cadres de chercheurs de recepteurs.

Chercheurs d'envoyeurs :

Chercheurs de recepteurs



II.2.3 - VOIES DE TRANSMISSION

II.2.3.1 - COUPLEURS DE PRESELECTION ET DE SELECTION

Un ensemble de 12 enregistreurs necessitent 2 coupleurs de préselection et 2 coupleurs de selection.

36 enregistreurs necessitent donc :

- 6 coupleurs de selection
- 6 coupleurs de préselection.

II.2.3.2 - COUPLEURS DE TAXEUR

Chaque ensemble de 35 joncteurs de départ est équipé dans une baie. 2 coupleurs de taxeur équipent cette baie.

Les 20 premiers J.D de la baie sont équipés d'1 coupleur

Les 15 autres J.D de la baie sont équipés d'1 coupleur

Le nombre total de J.D avec taxe étant 241 (c-a-d uniquement les JD destinés vers C.T.W et PC - 32), le nombre de baies necessaire est : $\frac{241}{35} = 6,88$ soit 7 baies.

Il faut donc 14 coupleurs de taxeur.

II.2.3.3 - CONNECTEURS DE TRADUCTEUR.

Un connecteur de traducteur est composé de 2 cadres.

- 1 cadre principal
- 1 cadre complémentaire.

On connecte à chaque cadre 10 coupleurs de selection au maximum. Si le nombre de coupleurs de selection est supérieur à 10 on utilise 1 ou plusieurs cadres complémentaires.

Dans notre cas le nombre de coupleurs de selection est 6, le cadre principal est suffisant. En général 2 traducteurs généraux sont équipés d'1 connecteur de traducteur. Ayant 2 traducteurs, un connecteur de traducteur composé d'un cadre principal est suffisant.

II.2.3.4 - FAISCEAUX CONNECTEURS

Le trafic du central étant faible il n'est pas nécessaire de prendre des faisceaux connecteurs spécialisés.

Nature des appels	Nbre des appels	Preselection		Selection de ligne		selection de groupe	
		Prise/ appel	Total	Prise/ appel	Total	Prise/ appel	Total
Local	600	1	600	2	1200	2	1200
Arrivée :							
" C.T.W	900	1	900	2	1800	2	1800
" PC - 32	1200	1	1200	2	2400	2	2400
" L.A.C.	268	1	268	2	536	2	536
Départ :							
" C.T.W	1320	1	1320	-	-	3	3960
" PC - 32	745	1	745	-	-	3	2235
" National(10)	180	1	180	-	-	2	360
" Serv.Spéciaux	200	1	200	-	-	2	400
T O T A L	-	-	5413	-	5936	-	12891

Nombre total de prises du faisceau connecteur est :

$$5413 + 5936 + 12.891 = 24.240 \text{ prises}$$

Un faisceau connecteur à 4 voies assure 80.000 prises à l'heure chargée.

Un faisceau connecteur à 2 voies assure 24.000 prises à l'heure chargée.

Nous prenons donc 1 faisceau connecteur à 4 voies.

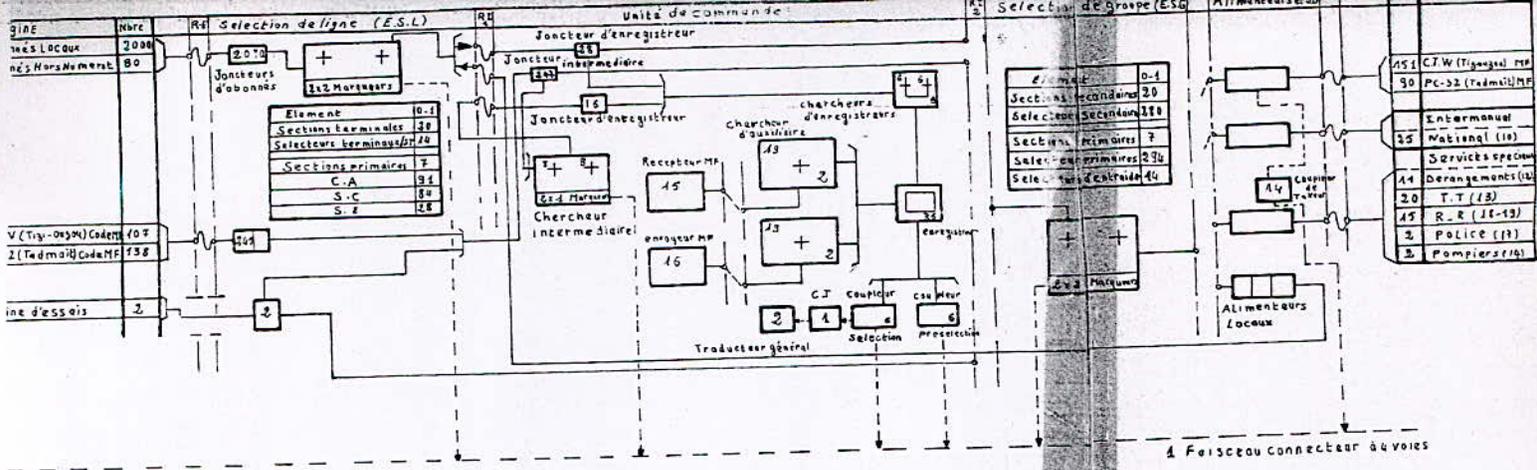


DIAGRAMME DE LIAISONS
 CENTRAL PC 100013
 DE CAPACITE INITIALE 2000 LIGNES

1 Faisceau connecteur à voies

2EME PARTIE/

EXTENSION DU CENTRAL PC 1000 B

Nous considérons que les 2000 nouveaux abonnés produisent le même trafic dans toutes les directions que les 2000 abonnés déjà installés dans le central.

Le trafic écoulé par le central de capacité finale de 4000 abonnés sera:

* Trafic total de départ pour 4000 abonnés à l'heure chargée (T_D)

$$T_D = 130 \times 2 = 260 \text{ Erlangs.}$$

* Trafic total d'arrivée aux 4000 abonnés à l'heure chargée (T_A)

$$T_A = 120 \times 2 = 240 \text{ Erlangs}$$

* Trafic moyen de départ total (local + transit) à l'heure chargée.

$$240 \times 2 = 480 \text{ Erlangs}$$

* Trafic moyen d'arrivée total (local + transit) à l'heure chargée.

$$230 \times 2 = 460 \text{ Erlangs.}$$

CALCUL D'ORGANES:

Notons que la méthode de calcul est la même que celle déjà exposée dans la première partie.

A) RESEAU DE CONNEXION

1°) Élément de sélection de ligne

Le nombre total d'E.S.L sera égal à ::

$$\frac{\text{Nombre total d'abonnés}}{\text{Nombre d'abonnés E.S.L}} = \frac{4000}{1000} = 4 \text{ E.S.L}$$

$$\text{Nombre d'abonnés E.S.L} = 1000$$

L'équipement complet de chaque E.S.L sera le suivant:

ang)/ligne	!Nombre de sec- tions terminal	!nombre de séle- cteurs termin	+ Nombre de sec- tions primaire	!Nombre de C.A	!Nombre de S.C	!Nombre de S.E
5	! 20	! 7X2 = 14	! 7	! 13X7=91	! 12X7=84	! 4X7= 28

2°) Joncteurs de départ (J.D)

Destination	Degré de service	Trafic moyen de départ total (local+transit) 4000 ab (en Erlang)	Nombre de J.D
1°) Interurbain			
Vers C.T.W	0,01	264	287
Vers PC - 32	0,01	149	169
2°) Intermanuel			
National (10)	0,002	27	42
3°) Service spéciaux			
Police			2
Pompiers			2
Dérangement(12)	0,002	8	18
T.T (13)	0,002	20	34
R.R (18-19)	0,002	12	23
T O T A L			577

3°) Joncteurs d'arrivée (J.A)

Destination	Degré de service	Trafic moyen d'arrivée total local + transit) 4000 ab. (Erlang)	Nombre de J.A
De C.T.W	0,01	180	201
De PC - 32	0,01	240	263
L.A.C	0,02	40	50
Essai			2
T O T A L			516

4°) Alimenteurs

Le nombre total de selecteurs de cinquantaine étant de 336 par conséquent cela nécessite 336 alimenteurs.

5°) Elément de sélection de groupe:a) Section primaire

Le nombre total de sélecteurs primaires pour l'équipement de 4000 abonnés est:

$$516 (J.A) + 4 \times 91 (C.A) = 880 \text{ sélecteurs primaires.}$$

Le nombre éventuel de sections primaires nécessaires pour les E.S.G sera:

$$\frac{880}{41} = 21,46 \text{ soit } 22 \text{ sections primaires.}$$

41

Mais d'après le nombre de mailles qui interviennent dans les E.S.G:

$$\frac{\text{Trafic total } 260 + 460}{1000} = 1000 \text{ mailles}$$

$$\text{Trafic par maille } 0,72$$

Or avec 22 sections primaires on a: $40 \times 22 = 880$ mailles $\angle 1000$.

En définitive le nombre total de sections primaires nécessaire sera:

$$\frac{1000}{41} \approx 25 \text{ sections primaires.}$$

41

N.B: Chaque E.S.G est équipé au maximum de 7 sections primaires.

Vu le nombre de sections primaires nécessaires on peut donc avoir:

soit : 3 E.S.G à 6 sections primaires chacun.

1 E.S.G à 7 sections primaires chacun.

soit : 4 E.S.G à 7 sections primaires chacun, dans ce cas on utilise 28 sections primaires.

Nous adoptons la dernière éventualité qui permet une répartition équitable des éléments entre les E.S.G. On aura donc 28 sections primaires et 4 E.S.G.

b) Sections secondaires

$$\frac{1000 \text{ mailles}}{14 \text{ Sélect.S}} = 71,42 \text{ soit } 72 \text{ sections secondaires.}$$

14 Sélect.S

Pour avoir un équipement complet des 4 E.S.G on prend 80 sections secondaires (soit 20 S.S / E.S.G).

c) Sélecteurs d'entraide (S.E)

Route	Nbre de J.D par route	Trafic par route(Erlang)	Trafic par J.D(Erlang)	% de trafic d'entraide	Trafic d' entr(Erl.)
1°) Interur- bain					
Vers C.T.W	287	269	0,92	4,75	12,54
" PC-32	169	149	0,89	3,45	5,14
2°) Interma- nuel					
National (10)	42	27	0,65	0,45	0,13
3°) Services spéciaux					
Dérangement (12)	18	8	0,45	1,05	0,09
T.T (13)	34	20	0,59	0,45	0,09
R.R (18-19)	23	12	0,53	0,50	0,06
4°) E.S.L.00	84	60	0,72	0,30	0,18
E.S.L.01	84	60	0,72	0,30	0,18
E.S.L.02	84	60	0,72	0,30	0,18
E.S.L.03	84	60	0,72	0,30	0,18
T O T A L					18,77

Trafic d'entraide par E.S.G = $\frac{18,77}{4} = 4,692 \approx 4,7$ Erlangs

4

Notons que :

- Le maximum de trafic écoulé par sélecteur d'entraide est 0,5 Erlang. Mais dans la pratique ce trafic ne dépasse pas 0,4 Erlang.

- Le nombre minimum de S.E par section primaire est : 2

Dans le cas d'un E.S.G ayant 2 X 7 (sections primaires) = 14 S.E, le trafic écoulé par un S.E sera : $\frac{4,692}{14} = 0,335 \approx 0,34$ Erlang.

14

On a une marge de sécurité de ; $0,4 - 0,335 = 0,065$ Erlang.

Le nombre de S.E par E.S.G sera en définitive 14.

Pour 4 E.S.G. on aura : $14 \times 4 = 56$ S.E

d) Marqueurs de groupe

Chaque E.S.G sera équipé de deux marqueurs. Soit au total 8 marqueurs pour les 4 E.S.G.

e) Récapitulation des résultats

Nbre de sect. Prim. E.S.G.	Nbre de sel ect. Prim. par E.S.G.	Nbre de S.E E.S.G.	Nbre de sect second. E.S.G.	Nbre de select. second. ESG	Nombre d' E.S.G.	Nombre de marqueurs
7	42 X 7 = 294	12 X 7 = 14	14 X 20	14 X 20	4	8

B - UNITE DE CONTROLE1°) Enregistreurs

Le trafic total à l'heure chargée, à écouler par les enregistreurs est :
 $15,64 \times 2 = 31,28$ Erlangs

La consultation de la table d'Erlang nous permet de trouver 55 enregistreurs chaque groupe de 6 enregistreurs sont équipés dans une baie. Donc 55 enregistreurs nécessitent 9 baies, l'enregistreur restant sera mis à part.

2°) Traducteurs

A l'heure chargée et pour 4000 abonnés, le nombre de prise du traducteur est de 10.220. Or une paire de traducteurs peut être prises 14.000 fois.

Deux traducteurs sont donc nécessaires pour équiper un central de 4.000 abonnés.

3°) Auxiliairesa) Envoyeurs M.F

A l'heure chargée, le trafic total écouler par les envoyeurs est 8,04 Erlangs.

La consultation de la table d'Erlang nous permet de trouver : 21 envoyeurs. Chaque groupe de 4 envoyeurs est équipé dans un cadre. Pour avoir un équipement complet on prend 24 envoyeurs qui seront équipés dans 6 cadres.

b) Récepteurs M.F.

A l'heure chargée, les récepteurs auront à écouler un trafic total de $4,5 \times 2 = 9$ Erlangs. On trouve d'après la table d'Erlang 23 récepteurs.

Chaque groupe de 5 récepteurs est équipé dans un cadre. Pour avoir un équipement complet des cadres on prend 25 récepteurs (ce qui nécessite 5 cadres).

4°) Circuits d'accès.a) Chercheurs d'intermédiaires

Chaque cadre de chercheur d'intermédiaire a 56 niveaux sur lesquels sont raccordés les joncteurs d'arrivée (J.A).

516 J.A nécessitent: $\frac{516}{56} = 9,2$ soit 10 cadres de chercheurs d'intermédiaire

- Le nombre de sélecteurs "intermédiaires" sera: $16 \times 10 = 160$
- Nombre de sections "intermédiaires".

D'après ce qui a été vu dans la première partie du calcul d'organes, les cadres de chercheurs d'intermédiaires sont groupés par (3 et 2).

3 cadres de chercheurs intermédiaires donnent: 8 sections intermédiaires avec 6 niveaux chacune.

2 cadres de chercheurs intermédiaires donnent aussi 8 sections intermédiaire avec 4 niveaux chacune.

10 cadres de chercheurs intermédiaires nécessitent en conséquence 32 sections "intermédiaires".

Notons qu'il nécessitent aussi deux paires de marqueurs intermédiaires (Chaque paires pour 5 C.I).

b) Chercheurs d'enregistreurs

- Un chercheur d'enregistreur dispose de 56 niveaux répartie en sections.
- Nombre de chercheurs d'enregistreurs

Le nombre de chercheurs d'enregistreurs dépend d'une part du nombre de sections par chercheurs d'enregistreur et d'autre part du nombre de sections de C.A et de sections "intermédiaire".

- Comme chaque section primaire de l'E.S.L dispose de 13 C.A donc chaque chercheur d'enregistreur doit disposer de 8 sections. (Voir première partie).

- Le nombre total de sections de chercheurs d'enregistreurs:

$7 \text{ (sect. p)} \times 2 \text{ (demi-section de C.A)} \times 4 \text{ (E.S.L)} + 32 \text{ (sections interméd.)} = 88$

- Le nombre total de chercheurs d'enregistreurs sera donc:

$\frac{88 \text{ sections de C.E}}{8 \text{ sections / C.E}} = 11 \text{ chercheurs d'enregistreurs.}$

8 sections / C.E

Notons aussi que le nombre de chercheurs d'enregistreurs dépend aussi du nombre d'enregistreurs qui leurs sont connectés (6 enregistreurs sont connectés à un chercheur d'enregistreur).

55 enregistreurs nécessitent : $\frac{55}{6} = 9,16$ soit 10 chercheurs d'enregistreurs

Les 11 chercheurs d'enregistreurs suffisent amplement pour équiper 55 enregistreurs.

c) Chercheurs d'auxiliaires:- Chercheurs d'envoyeurs

55 enregistreurs et 21 envoyeurs nécessitent 4 cadres de chercheurs d'envoyeurs.

- Chercheurs de récepteurs

55 enregistreurs et 25 récepteurs nécessitent eux aussi 4 cadres de chercheurs de récepteurs.

d) Coupleurs de présélection et de sélection

Une paire de coupleurs de présélection et une paire de coupleurs de sélection équipent un ensemble de 12 enregistreurs.

55 enregistreurs nécessitent donc:

- 5 paires de coupleurs de sélection.
- 5 paires de coupleurs de présélection.

e) Connecteurs de traducteur.

Deux traducteurs sont en général équipés par un connecteur de traducteur ayant dans notre cas deux traducteurs donc:

Un seul connecteur de traducteur équipera notre central.

f) Coupleur de taxeur.

Une baie de 35 joncteurs de départ (vers C.T.W et P.C-32) nécessite deux coupleurs de taxeur.

Comme nous avons: $(287+169) \text{ J D} = 13 \text{ baies (reste 1JD)}$ ceci

35

nécessite donc 26 coupleurs de taxeur.

g) Faisceau connecteur

Le nombre de prises d'un faisceau connecteur à 4 voies étant en général 84000 à l'heure chargée, comme le trafic du central de 4000 abonné nécessite 48480 prises donc un seul faisceau connecteur à 4 voies suffit pour l'équipement du central.

CHAPITRE - III -DIMENSIONNEMENT D'UN CENTRAL PC-32

Le présent chapitre traite le dimensionnement d'un autocommutateur rural et de transit associé à un réseau comprenant :

- Un central satellite PC - 32
- Un central de transit de Wilaya (C.T.W.)

L'ensemble de l'installation de ce central assure non seulement les communications entre abonnés qui lui sont raccordés directement ou par le satellite rural, mais aussi la mise en relation de ces abonnés avec des abonnés ou opératrices de centraux éloignés par voies automatiques et manuelles.

I - GENERALITES

Lorsque la capacité finale d'un central PC - 32 dépasse 128 lignes ou lorsque le trafic l'exige on utilise un système à 2 étages :

- Etage terminal
- Etage secondaire

Le réseau est constitué par une unité fondamentale appelée bloc qui est un système à mailles de 2 étages avec un maximum de 24 cadres terminaux et le nombre de cadres secondaires dépend de celui des alimenteurs. Un bloc dispose de 768 lignes.

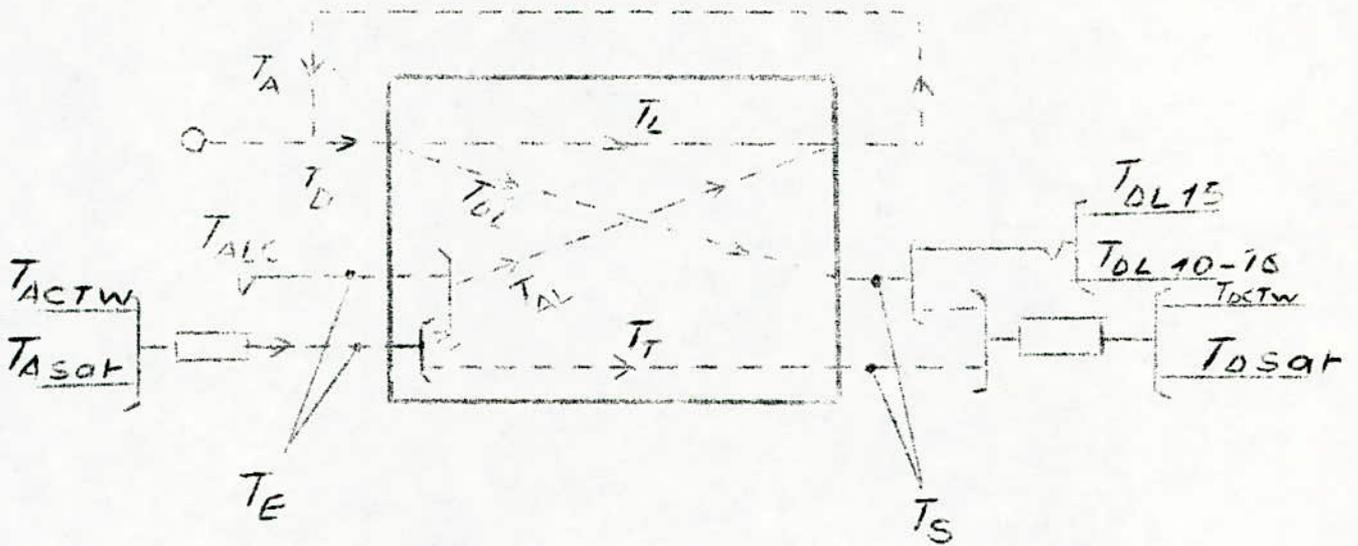
Les centraux, dont la capacité dépasse 768 lignes ou dont le trafic est supérieur à celui admis par un bloc, sont constitués par plusieurs blocs ; sachant que le nombre maximum est 5 : soit 3840 lignes.

Les joncteurs de départ pour les appels sortants sont multipliés dans tous les blocs.

Les joncteurs d'arrivée pour les appels entrants sont répartis sur tous les blocs

L'accès aux enregistreurs se fait par l'intermédiaire des alimenteurs locaux internes et interbloccs.

Le diagramme général des courants de trafic à travers l'autocommutateur d'un central rural et de transit appartenant à un réseau desservi par ce central est représenté ci-dessous.



Les courants de trafic sont donnés par les indications notées ci-après :

- T_D = Trafic départ émanant des abonnés du central
- T_A = Trafic d'arrivée destiné aux abonnés du central
- T_L = Trafic local échangé entre les abonnés du central
- T_E = Trafic entrant qui se décompose :
 - T_{ACTW} = Trafic émanant du central de transit de Wilaya
 - T_{Asat} = Trafic émanant du satellite.
 - $T_{LAC} = T_{AL} (LAC)$ = Trafic émanant des lignes d'appels au clavier destiné aux abonnés du central.
- T_{AL} = part du trafic entrant destiné aux abonnés du central
- T_T = Autre part du trafic entrant et qui passe en transit à travers l'autocommutateur du central.
- T_{DL} = Trafic départ émanant des abonnés du central à destination directions sortantes autre que la direction affectée au trafic (T_A) reçu par les abonnés du central.
- T_S = Trafic sortant qui se décompose :
 - $T_{DL 15}$: Trafic émanant du central destiné au service 15 Régional manuel.

- T 10 - 16 : Trafic émanant du central destiné aux services 10 - 16 respectivement national et international manuel.

- T_{DCTW} : Trafic sortant destiné au central de transit de Wilaya.

- T_{Dsat} : Trafic sortant destiné au satellite.

Entre les différents trafics on a les relations suivantes :

$$TD = TL + TDL$$

$$TE = TAL + TT$$

$$TA = TL + TAL$$

$$TS = TT + TDL$$

II DIMENSIONNEMENT D'UN CENTRAL PC - 32 (700 LIGNES)

II.1 - DONNES TECHNIQUES

Le central est calculé d'après les données suivantes :

1°) Capacité initiale : 700 lignes

2°) Temps d'occupation :

- Enregistreur 15 sec

- Envoyeur 12 sec

- Recepteur 8 sec

3°) Degré de service recommandé

- Preselection $P_p \leq 0,01$

- Selection $P_p \leq 0,02$

- Joncteurs $P_p \leq 0,01$

- Enregistreurs $P_p \leq 0,001$

- Envoyeurs $P_p \leq 0,001$

- Récepteurs $P_p \leq 0,001$

4°) Niveaux non utilisés

N.N.U. = 6

5°) Trafic moyen de départ à l'heure chargée

DESTINATION	NOMBRE D'APPEL	DUREE MOYENNE EN SECONDE	TRAFIC EN ERLANG
Local	405	120	TL = 13,5
C.T.W.	290	180	TDL1 = 14,5
	60	180	TT1 = 03
Satellite _{PC - 32}	70	180	DL2 = 03,5
	40	180	TT2 = 02
15	48	150	TDL15 = 02
10 - 16	36	150	TDL 10-16 = 01,5
T O T A L	949	-	40,0

6°) Trafic moyen d'arrivée à l'heure chargée

ORIGINE	NOMBRE D'APPELS	DUREE MOYENNE EN SECONDE	TRAFIC EN ERLANG
LOCAL	405	120	TL = 13,5
C.T.W.	260	180	TAL1 = 13
	40	180	T _{T1} = 02
PC - 32	80	180	TAL2 = 04
	60	180	T _{T2} = 03
L.A.C.	108	150	TAL2 = 04,5
T O T A L	953	-	40,0

II.2 - CALCUL D'ORGANESII.2.1. - DETERMINATION DES DIFFERENTS TRAFIC

T _D	T _A	T _L	T _E	T _{ACTW}	T _{ASAT}	T _{LAC}	T _{AL}	T _{DL}	T _T	T _S	T _{DTL}	T _{DSAL}
35	35	13,5	26,5	15	7	4,5	21,5	21,5	5	26,5	17,5	5,5

Tous les trafics sont en Erlang.

II.2.2 - JONCTEURSII.2.2.1 - JONCTEURS DE DEPART

Nous utilisons pour calculer les joncteurs départ d'un appel sortant la loi de distribution d'Erlang (Table 1) pour un trafic sortant de :
17,5 - 5,5 - 2 - 1,5 Erlangs et une probabilité de perte $P_p \leq 0,01$

Le tableau suivant récapitule le calcul des J.D.

DESTINATION	TRAFIC EN ERLANG	NOMBRE DE JONCTEUR
C.T.W.	17,5	27
REGIONAL (15)	2	7
P C - 32	5,5	12
NATIONAL & INTERN. (10) & (16)	1,5	6
T O T A L	26,5	52

II.2.2.2 - JONCTEUR D'ARRIVEE

Le calcul a été fait à partir de la loi de distribution d'Erlang (Table 1) pour un trafic entrant de : 15 - 7 - 4,5 Erlangs et une probabilité de perte $P_p \leq 0,01$

Le tableau suivant récapitule le calcul de J.A.

! O R I G I N E !	! TRAFIC EN ERLANG !	! NOMBRE DE JONCTEURS !
! C.T.W. !	! 15 !	! 24 !
! PC - 32 !	! 7 !	! 14 !
! L.A.C. !	! 4,5 !	! 11 !
! T O T A L !	! 26,5 !	! 49 !

II.2.3. - BLOCS ET MARQUEURS

Nous avons utilisé le diagramme n° 1 pour déterminer le nombre minimum de blocs et de marqueurs.

- Nombre d'appels par heure : 1497
- Nombre d'appels sortant : 544
- Pourcentage d'appel sortant : $\frac{544 \times 100}{1497} \approx 36,4 \%$

Le diagramme nous donne

- 2 Blocs
- 2 Marqueurs de lignes
- 2 Marqueurs centraux.

II.2.4 - ETAGE TERMINAL

Un tel central reçoit 700 lignes réparties comme suit :

- Bloc 1 400 Lignes
- Bloc 2 300 Lignes

Chaque cadre terminal à 32 niveaux et 10 selecteurs. On peut connecter jusqu'à 7 joncteurs par cadre

Pour raison de fonctionnement on doit considérer que la charge par sélecteur ne doit pas être supérieure à 0,4 Erlang. Pour cela chaque cadre terminal doit acheminer un trafic de 4 Erlangs.

Le trafic total traversé par un bloc (i) de lignes est

$$A_{Ti} = T_{Di} + T_{Ai} + T_{Ei} + T_{Si}$$

Le nombre minimum de cadres terminaux sera le plus grand des 2 quotients.

$$- \frac{A_{Ti}}{4} \quad (\text{condition de trafic})$$

$$- \frac{\text{Nbre de lignes} + \text{Nbre de joncteurs} + \text{N.N.U.}}{32} \quad (\text{capacité})$$

II.2.4.1 - REPARTITION DES JONCTEURS DANS CHAQUE BLOC

- Joncteurs de départ

Comme les joncteurs de départ sont multipliés dans tous les blocs, alors le nombre de joncteurs de départ dans chaque bloc est :

* Bloc 1 52

* Bloc 2 52

- Joncteurs d'arrivée

Les joncteurs d'arrivée sont répartis sur les 2 blocs. Le nombre de J.A par bloc est donné par la formule :

$$\text{Nbre J.A (i)} = \frac{\text{Nbre total J.A} + \text{Capacité bloc (i)}}{\text{Capacité total}}$$

Le nombre de joncteurs d'arrivée par route est donné par le tableau suivant qui récapitule le calcul des J.A.

ORIGINE	J.A. BLOC 1	J.A. BLOC 2
C.T.W.	14	10
PC - 32	8	6
L.A.C.	6	5
T O T A L	28	21

II.2.4.2 - REPARTITION DU TRAFIC DANS CHAQUE BLOC

Les 2 blocs permettent l'écoulement des trafics suivants :

- $T_D = 35$ Erlangs

- $T_A = 35$ Erlangs

- $T_S = 26,5$ Erlangs

- $T_E = 26,5$ Erlangs

II.2.4.2.1 - REPARTITION DU TRAFIC DANS LE BLOC 1

$$- T_{D1} = \frac{T_D \times 400}{700} = 20 \text{ Erlangs}$$

$$- T_{A1} = \frac{T_A \times 400}{700} = 20 \text{ Erlangs}$$

$$- T_{S1} = \frac{T_S}{2} = 13,25 \text{ Erlangs (parceque les joncteurs de départ sont multiplés dans les 2 blocs)}.$$

- T_{E1} Pour déterminer la répartition du trafic entrant, il est nécessaire de calculer la quantité de trafic entrant par joncteur et par route (dans les 2 blocs).

$$Q = \frac{\text{Trafic entrant d'une route}}{\text{Joncteurs d'arrivée d'une route}}$$

ORIGINE	Q
C.T.W.	0,625
PC - 32	0,5
L.A.C.	0,41

Trafic entrant dans chaque bloc par route

$$T_{Ei} \text{ par route} = Q \times \text{nombre de J.A par route.}$$

ORIGINE	T_{E1} (EN ERLANG)
C.T.W.	8,75
PC - 32	4
L.A.C.	2,45
T O T A L	15,20

Le trafic total traversé par le bloc 1 est $A_{T1} = 68,45$ Erlangs

II.2.4.2.2 - REPARTITION DU TRAFIC DANS LE BLOC 2

$$- T_{D2} = \frac{T_D \times 300}{700} = 15 \text{ Erlangs}$$

$$- T_{A2} = \frac{T_A \times 300}{700} = 15 \text{ Erlangs}$$

$$- T_{S2} = T_{S1} = \frac{T_S}{2} = 13,25 \text{ Erlangs}$$

$$- T_{E2} = T_E - T_{E1}$$

Le tableau ci-dessous récapitule le trafic entrant dans chaque route :

ORIGINE	T _{E2} EN ERLANG
C.T.W.	6,25
PC - 32	3
L.A.C.	2,05
T O T A L	11,30

Le trafic total traversé par le bloc 2 : $A_{T2} = 54,55$ Erlangs

II.2.4.3 - DETERMINATION DES CADRES TERMINAUX

BLOC	1	2
$A_T / 4$	18	14
<u>Nbre de lig.+Jonc+MMU</u>	16	42
32		

Le nombre de cadres terminaux dans le bloc 1 est 18 CT

Le nombre de cadres terminaux dans le bloc 2 est 14 CT

II.2.5 - ALIMENTEURS LOCAUX

Dans les centraux multi-blocs nous avons 2 types d'alimenteurs :

- Alimenteurs internes
- Alimenteurs interblocs

Le trafic qu'acheminent les alimenteurs internes du blocs (i) est A_{ii}

Le trafic qu'acheminent les alimenteurs interblocs des blocs i et j est A_{ij}

On obtient ces 2 trafics à partir du tableau 2. Respectivement pour un central à 2 & 3 blocs. Pour les centraux à 4 & 5 blocs les tableaux de trafic s'obtiennent d'une façon analogue.

TRAFIC	Bloc	Bloc	A1-1	A2-2	A3-3	A1-2-A2-1	A1-3-A3-1	A2-3-A3-2
L	1	1	$T_L \frac{N_1}{N} \frac{N_1}{N}$					
	1	2				$2T_L \frac{N_1}{N} \frac{N_2}{N}$		
	1	3					$2T_L \frac{N_1}{N} \frac{N_3}{N}$	
	2	2		$T_L \frac{N_2}{N} \frac{N_2}{N}$				
	2	3						$2T_L \frac{N_2}{N} \frac{N_3}{N}$
	3	3			$T_L \frac{N_3}{N} \frac{N_3}{N}$			
T _S	1	1	$T_S \frac{N_1}{N}$					
	2	2		$T_S \frac{N_2}{N}$				
	3	3			$T_S \frac{N_3}{N}$			
T _E	1	1	$T_E \frac{N_{E1}}{N_E} \frac{N_1}{N}$					
	1	2				$T_E \frac{N_{E1}}{N_E} \frac{N_2}{N}$ $+ T_E \frac{N_{E2}}{N_E} \frac{N_1}{N}$		
	1	3					$T_E \frac{N_{E1}}{N_E} \frac{N_3}{N}$ $+ T_E \frac{N_{E3}}{N_E} \frac{N_1}{N}$	
	2	2		$T_E \frac{N_{E2}}{N_E} \frac{N_2}{N}$				
	2	3					$T_E \frac{N_{E2}}{N_E} \frac{N_3}{N}$ $+ T_E \frac{N_{E3}}{N_E} \frac{N_2}{N}$	
	3	3			$T_E \frac{N_{E3}}{N_E} \frac{N_3}{N}$			
	3	3						
T _T	1	1	$T_T \frac{N_{E1}}{N_E}$					
	2	2		$T_T \frac{N_{E2}}{N_E}$				
	3	3			$T_T \frac{N_{E3}}{N_E}$			

Pour le central à 2 blocs on peut deduire le tableau ci-dessous.

TRAFIC EN ERLANG	BLOC	BLOC	A ₁₁	A ₂₂	A ₁₂ - A ₂₁
T _L = 13,5	1	1	04,5		
	1	2			6,7
	2	2		2,5	
T _{DL} = 21,5	1	1	12,3		
	2	2		9,3	
T _{AL} = 21,5	1	1	7,1		
	1	2			10,6
	2	2		4	
T _T = 5	1	1	2,9		
	2	2		2,2	
T O T A L			26,8	18,0	17,3

Les alimenteurs doivent satisfaire la spécification du degré de service en preselection et en selection.

La perte en preselection est la somme des pertes dans les cadres terminaux, alimenteurs et enregistreurs.

La perte en selection dépend de la charge du selecteur terminal.

Pour une perte de preselection égale à 0,01, la perte admise dans les alimenteurs est donnée par le tableau suivant :

CHARGE PAR SELECTEUR : bi	PERTE ADMISE DANS LES ALIM.LOC. Aii
0,45	0,001
0,40	0,0015
0,35	0,0025
0,3	0,003

$$\left. \begin{array}{l} \text{Bloc 2} - b_2 = 0,39 \\ T_{A22} = 18 \end{array} \right\} \rightarrow 29 \text{ Alimenteurs } A_{22}$$

- REMARQUE

Le nombre d'alimenteurs internes obtenus avec le degré de service de préselection > au nombre d'alimenteurs internes obtenus avec le degré de service de selection.

Le nombre d'alimenteurs internes est :

$$\text{Bloc 1} - 43 A_{11}$$

$$\text{Bloc 2} - 32 A_{22}$$

II.2.5.2 - ALIMENTEURS INTERBLOCS A_{ij}

Pour les appels entrants la perte en sélection est $P_p \leq 0,02$ donc on utilise le diagramme 2 pour le calcul des alimenteurs.

La charge par selecteur terminal est :

$$b = \frac{b_1 + b_2}{2} = 0,39 \text{ Erlang}$$

Le trafic dans les alimenteurs interblocs est :

$$T_{A12} - A_{21} = 17,3 \text{ Erlang}$$

Le nombre d'alimenteurs $A_{12} + A_{21} = 28$ Alimenteurs.

Le nombre d'alimenteurs interblocs dans le bloc 1 est :

$$A_{12} = \frac{A_{12} + A_{21}}{2} = 14 \text{ Alimenteurs.}$$

Le nombre d'alimenteurs interblocs dans le bloc 2 est :

$$14 A_{21}$$

Comme le nombre d'alimenteurs A_{ii} et A_{ij} doit être un multiple de 5 donc :

Bloc 1

Le nombre d'alimenteurs total = 57, on prend 60 qui est un multiple de 5 d'où la répartition :

$$45 A_{11}$$

$$15 A_{12}$$

Bloc 2

Le nombre d'alimenteurs total = 46, on prend 50 qui est un multiple de 5 d'où la répartition :

$$35 A_{22}$$

$$15 A_{21}$$

Nous calculerons le nombre d'alimenteurs A_{ii} au moyen de la loi de distribution d'Erlang.

Le degré de service en sélection qui est de 0,02 et les trafics des alimenteurs A_{ii} et A_{ij} nous déterminent le nombre d'alimenteurs A_{ii} et A_{ij} respectivement en utilisant le diagramme 2

- REMARQUE

Les alimenteurs locaux internes, seulement, doivent satisfaire le degré de service en preselection et en selection, des deux nombres d'alimenteurs obtenus on prend le plus grand.

Le nombre d'alimenteurs A_{ii} et A_{ij} doit être un multiple de 5

II.2.5.1 - ALIMENTEURS INTERNES A_{ii}

- Preselection

La charge par selecteur est donnée par :

$$b_i = \frac{A_{Ti}}{\text{Nbre CT} \times 10}$$

Bloc 1 - $b_1 = 0,39$ Erlang donc la perte admise dans les alimenteurs est $P_p = 0,0015$

La loi de distribution d'Erlang nous donne pour

$$T_{A11} = 26,8 \text{ Erlang et } P_p = 0,0015$$

43 Alimenteurs A_{11}

Bloc 2 - $b_2 = 0,39$ Erlang donc la perte admise dans les alimenteurs est $P_p = 0,0015$

La loi de distribution d'Erlang nous donne pour

$$T_{A22} = 18 \text{ Erlang et } P_p = 0,0015$$

32 Alimenteurs A_{22}

- Selection

Le diagramme 2 nous donne le nombre d'alimenteurs nécessaires pour écouler un trafic donné avec une probabilité de perte $P_p = 0,02$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Bloc 1} - b_1 = 0,39 \\ T_{A11} = 26,8 \end{array} \right\} 37 \text{ Alimenteurs } A_{11}$$

II.2.6 - CADRES SECONDAIRES

Pour calculer le nombre de cadres secondaires on doit tenir compte des conditions suivantes :

- Les 2 selecteurs permettant le raccordement d'un alimenteur interne appartiennent à 2 cadres secondaires différents d'un même bloc.

Les 2 selecteurs permettant le raccordement d'un alimenteur interbloc doivent appartenir à 2 cadres secondaires différents dans les 2 différents blocs.

La conséquence des 2 conditions est :

Le nombre de selecteurs par cadre secondaire est le double du nombre d'alimenteurs internes + le nombre d'alimenteurs interblocs.

Or dans un cadre secondaire on a 10 selecteurs d'où

$$\text{Nbre CS} = \frac{2 A_{ii} + A_{ij}}{10}$$

Bloc 1 : 12 CS

Bloc 2 : 10 CS

II.2.7 - ENREGISTREURS

Le temps d'occupation d'un enregistreur est $t_{\text{enr}} = 15 \text{ sec}$

Pour chaque type de trafic (local, sortant, entrant, transit) le trafic de l'enregistreur est :

$$A_{\text{enr}} = \frac{\text{Nbre d'appels total} \times t_{\text{enr}}}{T_0}$$

$T_0 = \text{heure chargée}$ $T_0 = 3600 \text{ sec}$

$$A_{\text{enr}} = \frac{1497 \times 15}{3600} = 6,24 \text{ Erlang}$$

Le nombre d'enregistreurs est calculé à partir de la loi de distribution d'Erlang pour un trafic $A_{\text{enr}} = 6,24 \text{ Erlang}$ et une probabilité de perte $P_p \leq 0,001$
On trouve 16 Enregistreurs.

II.2.8 - ENVOYEURS

Le calcul se fait de la même façon qu'au paragraphe (II.2.5)

$t_{\text{envoyeur}} = 12 \text{ secondes}$

$$A_{\text{envoyeur}} = \frac{(\text{Nbre d'appels sortant}) \times t_{\text{envoyeur}}}{T_0}$$

$$A_{\text{envoyeur}} = \frac{460 \times 12}{3600} = 1,54 \text{ Erlang}$$

On trouve 8 envoyeurs.

II.2.9 - RECEPTEURS

Le calcul se fait de la même façon qu'au paragraphe (II.2.5)

$t_{\text{recepteur}} = 80 \text{ secondes}$

$A_{\text{recepteur}} = \frac{(\text{Nb de d'appels entrant}) \times t_{\text{recepteur}}}{T_0}$

$A_{\text{recepteur}} = \frac{548 \times 8}{3600} = 1,22 \text{ Erlang}$

On trouve 7 recepteurs.

II.2.10- CHERCHEURS D'AUXILIAIRES

Comme on a 8 envoyeurs et 7 recepteurs soit au total 15 auxiliaires on utilise deux groupes contenant au maximum 15 auxiliaires

Comme on a aussi 16 enregistreurs donc on doit utiliser 2 chercheurs d'auxiliaires par groupe.

On a 4 chercheurs d'auxiliaires

II.2.11- DISCRIMINATEUR TERMINAL

Un discriminateur terminal à une capacité de 200 abonnés au maximum. Or le bloc 1 à 400 abonnés d'où l'utilisation de 2 discriminateurs terminaux.

Le bloc 2 a 300 abonnés d'où l'utilisation de 2 discriminateurs terminaux.

II.2.12 - DISCRIMINATEUR DE GROUPE DE JONCTEURS

Chaque bloc a un discriminateur de groupe de joncteurs.

II.2.13 - CONTROLEUR DE GROUPE DE JONCTEURS

2 Marqueurs centraux ont un contrôleur de groupe de joncteurs.

II.2.14 - COUPLEURS

Un coupleur permet la connexion d'un enregistreur parmi les 4 qui appartiennent à une même armoire. Dans le central étudié on a 16 enregistreurs d'où l'utilisation de 4 coupleurs.

II.2.15 - COUPLEURS MCA & MCB

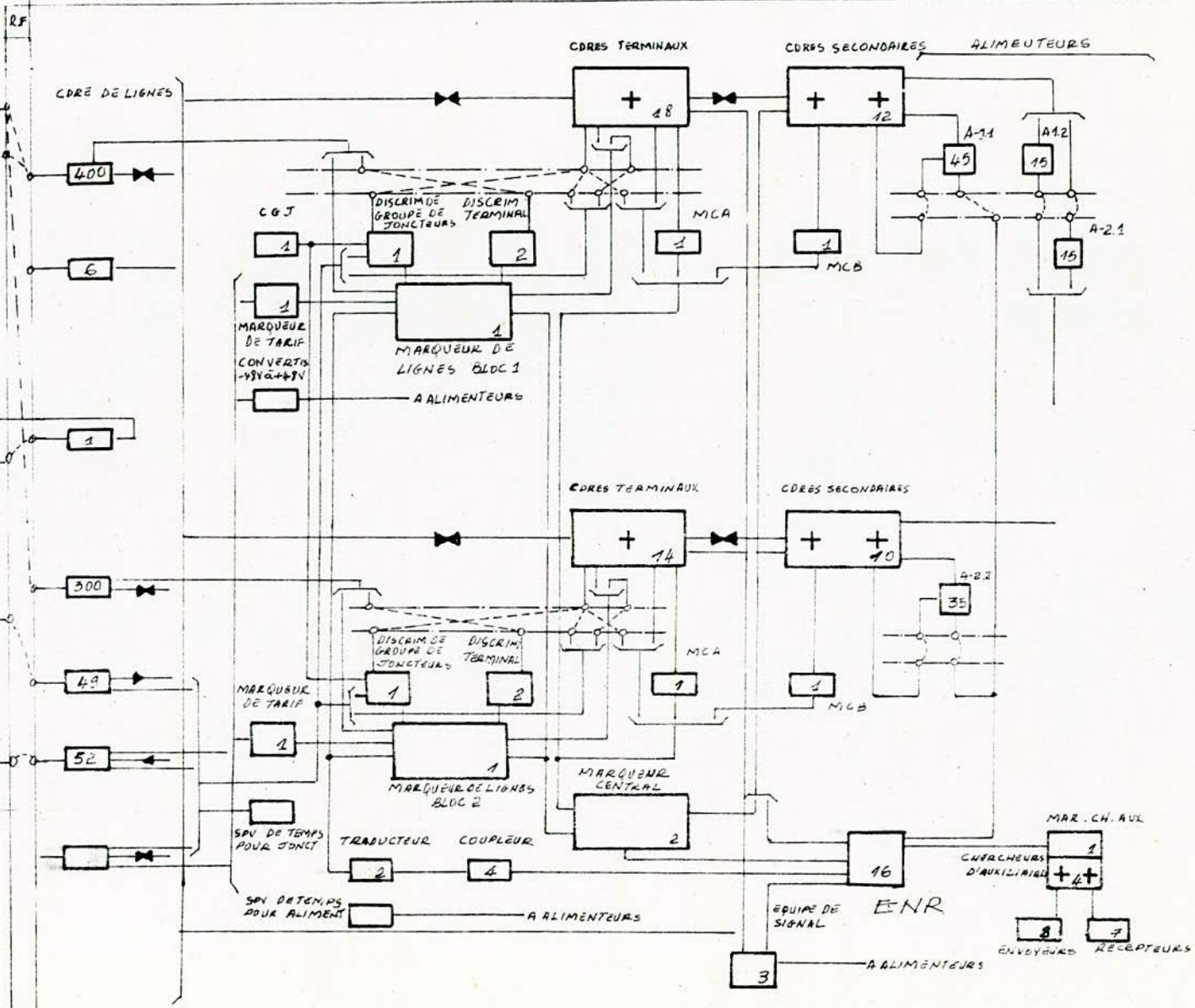
Chaque bloc a un coupleur MCA et un coupleur MCB

II.2.16 - MARQUEURS DE TRAFIC

Chaque marqueur de lignes a son propre marqueur de trafic. Comme on a 2 marqueurs de lignes donc on a 2 marqueurs de trafic.

CADRE D'OBSERVATION ET D'ALARMES

ORIGINE	BLOCS	
	1er	2ème
ABONNES	392	300
POLICES	2	
R.R.	2	
T.T.	2	
PROTECTION CIVILE	2	
N.N.U	3	3
DISPOSITIF D'ESSAIS	1	
J.A	28	21
C.T.W	14	10
PC 32	8	6
L.A.C	6	5
J.D	52	
C.T.W - SATELLITE	27 - 12	7 - 6
15, 10-16		



SYSTEME PC-32
DIAGRAMME DE LIAISONS (400+300)

DIMENTIONNEMENT DU P.A.B.X. 600 T.

100 LIGNES (CAPACITE 2 + 4/100/12)

I. - INTRODUCTION

Dans n'importe quel système privé (Pentaconta ou autre) on distingue toujours deux chemins du trafic bien différents.

- Trafic externe (entrant + sortant) qui s'appelle trafic urbain.

- Trafic interne (ou trafic local) : c'est le trafic émanant des abonnés locaux et destiné aux abonnés locaux. Ce qui change d'un système à un autre, c'est la conception de l'acheminement du trafic donc des éléments établissant la communication.

Le P.A.B.X. 600 T. est un système de perte pour le trafic urbain, de surcharge et d'attente pour le trafic local.

II. - TRAFIC URBAIN

Donc pour le trafic urbain, le 600 T est un système de perte (ou appels perdus) avec accessibilité totale (c à d que n'importe quel circuit de ligne peut avoir accès à un organe quelconque. L'organe dont il est question où est le joncteur urbain).

Dans ce cas on utilise la formule d'Erlang de 1er espèce (voir chapitre IC) avec comme données.

- P : Probabilité de perte ou degré de service.

- A : Intensité du trafic pendant l'heure chargée offert pour les organes.

On rappelle la formule d'Erlang qui est :

$$P = \frac{\frac{A^n}{n!}}{1 + A + \frac{A^2}{2!} + \dots + \frac{A^n}{n!}}$$

n étant le nombre d'organes.

II.1 - CALCUL DU NOMBRE DE JONCTEURS URBAINS

- Données techniques

a) Probabilité de perte (ou degré de service)

P = 1% ce qui veut dire que pour 100 appels un seul appel se perd.

b) Intensité du trafic offert : A (en Erlang).

On se réfère aux normes internationales. Le C.C.I.T.T. (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) fixe les deux valeurs extrêmes de l'intensité du trafic urbain par ligne d'abonné.

- Donc pour l'estimation du nombre nécessaire d'organes on utilise la table d'Erlang qui donne "A" en fonction de "N" pour P fixée. (voir table 1 chapitre IV)

Le nombre de joncteurs urbains est de 16 ; avec 12 JU (joncteurs urbains bidirectionnels) et 4 JS (joncteurs urbains sortants).

* à 12 JU correspond une intensité de trafic $A' = 5,876$ Erlangs

* à 4 JU correspond une intensité de trafic $A'' = 0,8694$ Erlangs

Le trafic total urbain est : $A = A' + A'' = 5,876 + 0,8694 = 6,745$ Erlangs.

- REMARQUE - On aurait bien pu choisir 16 JU au lieu de 12 JU, mais pour 16 JU correspond une intensité de trafic trop élevée (8,8750 Erlangs). Donc on essaye d'avoir un nombre maximum de joncteurs urbains tout en ayant un trafic raisonnable.

II.2 - NOMBRE D'APPELS PENDANT L'HEURE CHARGÉE (NOTE A.H.C.)

$$AHC = \frac{A \cdot 3600}{t} \quad \begin{array}{l} A : \text{intensité du trafic en Erlang offert aux organes.} \\ t : \text{Temps en secondes de la durée moyenne des appels.} \end{array}$$

$$A = 6,745 \text{ Erlangs}$$

$$t = 120 \text{ s (voir loi des durées des appels) (chapitre I.B.3)}$$

$$AHC = \frac{A \cdot 3600}{120} = \frac{6,745 \times 3600}{120} = 202,362 = 202 \text{ appels}$$

$$\boxed{AHC = 202 \text{ Appels}}$$

- Conséquences :

a) Lorsque l'intensité du trafic urbain dépasse 6,745 Erlangs, on ne peut garantir que lors d'un appel on puisse trouver un organe libre.

b) Avec la supposition d'une durée moyenne de 120 s par appel. La quantité d'appels pendant l'heure chargée est de 202 appels.

Tableau récapitulatif

D O N N E E S		R E S U L T A T S	
Nombre de joncteurs	12 JU	Trafic offert pour les JU :	$A' = 5,8760$ Erlangs
	4 JS		
		Trafic offert pour les JS :	$A'' = 0,8494$ Erlangs.
Probabilité de perte 1 %		Trafic total offert	$A = A' + A'' = 6,7454$
Durée moyenne d'un appel 120s		Nombre d'appels pendant l'heure chargée	AHC = 202 Appels.

$$\text{Trafic total par circuit de ligne} = \frac{A}{\text{Nbre CL}} = \frac{6,7454}{100}$$

$$\text{T.T.C.L.} = 0,067454 \text{ Erlangs}$$

Dans le cas du central privé on suppose que le trafic sortant est égal au trafic entrant.

$$\text{d'ou TTS par CL} = \frac{0,0674 \text{ JU}}{2} = 0,0337 \text{ Erlangs}$$

Ce trafic par circuit de ligne indique au client que si tous les CL produisent un trafic supérieur à celui indiqué ci-dessus ; alors il y aura le phénomène de blocage ou congestion (tous les organes sont pris).

- Comme à chaque joncteur urbain correspond un sélecteur urbain (voir TOME I : réseau de connexion figure II.4.2 a) donc on a 16 SU.

III. - TRAFIC LOCAL :

Pour le P.A.B.X avec selection de groupe, les circuits de connexions constituent un système de surcharge. Celui-ci affecte le trafic local et le trafic d'établissement des appels urbains sortants.

Ce système est constitué par 4 CC qui peuvent être pris exclusivement par une cinquantaine et par 4 autres CC de surcharge communs aux deux cinquantaines (voir Tome I : réseau de connexion figure II.4.2. a et b).

La perte par blocage interne et le trafic d'établissement des appels urbains sortants sont très faibles par rapport au trafic local. Donc le trafic résultant peut être considéré comme étant égal au trafic local

La perte des éléments de selection des étapes (selecteurs terminaux) est 0,0001 Erlangs (voir : VII.1 de ce chapitre).

* Le trafic d'établissement des communications urbaines est 0,00016 Erlangs.

Ces deux valeurs sont tellement petites qu'il n'est pas nécessaire de les considérer.

- Calcul du trafic local

Dans ce cas le calcul se fait à l'aide des méthodes de Wikelson (grading avec prise séquentielle).

a) Données techniques :

Trafic local produit : $A_{CL} = 0,050$ Erlang par ligne

Pour 50 lignes : $A_T = 0,050 \times 50 = 2,5$ Erlangs

b) Définitions :

- Esperance ou moyenne : $A_1 = A_T \times P$

avec la perte des 4 CC de surcharges $P = 0,149916$

$A_1 = 2,5 \times 0,149916 = 0,3748$

$$\rightarrow \text{Variance } V = A_1 \left[1 - A_1 + A_T (S + 1 + A_1 - A_T)^{-1} \right]$$

S = Nombre d'éléments de surcharges (4 CC)

A_T = Trafic local total produit

$$V = 0,3748 \left[1 - 0,3748 + 2,5 (4 + 1 + 0,3748 - 2,5)^{-1} \right]$$

$$\underline{V = 0,56}$$

* Pour 8 CC

$$A' = A_1 \times 2 = 0,3748 \times 2 = 0,750$$

$$V' = V \times 2 = 0,560 \times 2 = 1,120$$

En se référant aux courbes de Wikelson, qui nous donnent la probabilité de perte (ou degré de service) connaissant la moyenne et la variance on a :
La probabilité de perte pour les 8 CC $P < 0,01$

- Comme le trafic local produit par ligne est égal au trafic local reçu par ligne donc le trafic total par ligne est : $A_L = 0,05 \times 2 = 0,1$ Erlang

Pour 50 lignes : $A_{50L} = 5$ Erlangs

La valeur de 0,5 Erlangs indique au client que si chaque CL produit un trafic local supérieur à cette valeur alors on ne peut garantir qu'une ligne quelconque puisse produire un appel local sans attendre.

A chaque CC correspond un chercheur d'appel et un selecteur local (voir Tome I : réseau de connexion figure II.4.2 a)

IV - CARACTERISTIQUES PRESENTES AU CLIENT.

- Trafic local (produit + reçu)

Total = 10 Erlangs

Par abonné = 0,1 Erlangs

- Trafic urbain

Total = 6,74

Par abonné = 0,067

- Degré de service :

La probabilité de perte est de 1 %

Le trafic total par abonné est de : 0,167 Erlangs

V - TRAFIC DE L'ENREGISTREUR LOCAL

V.1 - DONNEES GENERALES DU TRAFIC :

- La numérotation est a 3 chiffres. $n = 3$

- Durée moyenne des appels locaux = 90 s

- Durée moyenne des appels urbains = 120 s

- Durée moyenne de l'Enregistrement d'1 chiffre = 2 s

- Durée de la prise (dans la préselection), durée de la libération et temps morts . de PEL = 2 A

- Trafic local produit = $100 \times 0,05 = 5$ Erlangs
- Trafic urbain sortant = $100 \times 0,0337$ Erlangs = 3,37 Erlangs

V.1.2 - COMME CONSEQUENCE DES DONNEES PRECEDENTES :

- Le temps d'occupation de l'enregistreur pour les appels locaux est :
 $T_L = 2 \text{ s} \times n + 2 = 8 \text{ s}$ avec $n=3$
- Le temps d'occupation de l'EL pour les appels urbains sortants est :
 $T_U = 2 \cdot n + 2 = 2 \times 1 + 2 = 4 \text{ s}$
ici $n = 1$

V.1.3 - INTENSITE DU TRAFIC ECOULE PAR L'EL

- Pour les appels locaux émanants (sortants)

$$A_L = \frac{5 \text{ Erl.} \times 8 \text{ s}}{90} = 0,444 \text{ Erlangs}$$

- Pour les appels sortants

$$A_U = \frac{3,37 \times 4}{120} = 0,113 \text{ Erlangs}$$

Le trafic total écoulé par l'EL est la somme des trafics pour les appels locaux produits et les appels urbains sortants.

$$A_{EL} = 0,444 + 0,113 = 0,557 \text{ Erlangs}$$

V.2 - NOMBRE D'ENREGISTREURS LOCAUX

Pour trouver le nombre d'EL pour 100 L, on utilise les tables d' ENGSET :

- On choisit le nombre d'EL de tel sorte à avoir une probabilité de perte assez faible.

Donc on prend 3 EL, la probabilité de perte $P < 1 \text{ ‰}$

Comme la perte est assez faible au lieu de relier chaque CC à tous les enregistreurs ; on utilise l'accessibilité restreinte c à d que chaque CC est relié à deux enregistreurs au lieu de 3. Ceci n'affecte pas pour autant la probabilité de perte dans les CC.

V.3 - PROBABILITE D'ATTENTE

Avec le trafic écoulé par enregistreur $A_{EL} = 0,557$ Erlangs et le nombre d'EL = 3

Les courbes de pallaczek - gromelin nous donnent la probabilité d'attendre (des circuits de connexions) plus de 1,5 s (voir courbe : V.3 chapitre IV)
 $P < 0,0009$

VI - TRAFIC DU MARQUEUR

Pour le calcul du trafic du marqueur nous allons considérer le cas de la

capacité finale du central qui est de 200 lignes, puisque comme nous avons déjà vu le 600 T ne s'équipe que d'un seul marqueur.

Pour des capacités inférieures à 200 lignes, le trafic écoulé par le marqueur sera sensiblement meilleur, donc il serait plus intéressant de calculer le trafic écoulé par catégorie pour la capacité finale.

VI.1 - TEMPS D'OCCUPATION DU MARQUEUR

- Données techniques

- * Pour l'établissement d'un appel local : $T_L = 0,400$ s
- * Pour l'établissement d'un appel urbain sortant : $T_S = 0,350$ s
- * Pour l'établissement d'un appel urbain entrant : $T_E = 0,310$ s
- * Pour l'établissement d'un transfert : $T_T = 0,260$ s
- * Pour l'établissement des services optionnels : $T_O = 0,200$ s

Nous devons tenir compte du temps d'attente du marqueur pendant la durée active d'une préselection qui est de 0,225 secondes (puisque il ne peut y avoir de selection pendant le temps actif de la préselection : c à d pendant les fonctionnements des CM)

- REMARQUE -

Il faut remarquer que la selection est prioritaire sur la préselection.

Mais pour le calcul du trafic écoulé par le marqueur, on tiendra quand même compte du temps actif de la préselection: c'est à dire qu'on considerera la préselection et la selection comme deux étapes différentes.

VI.2 - SELECTION

VI.2.1 - TRAFIC TOTAL LOCAL PRODUIT (par 200 L)

Le trafic par ligne est de 0,05 Erlangs

$$A_T = 0,05 \times 200 = 10 \text{ Erlangs.}$$

VI.2.2 - TRAFIC TOTAL SORTANT URBAIN /

Connaissons la probabilité de perte $p = 0,001$ et le nombre de joncteurs 24 JU + 8 JS

La table d'Erlang nous donne

$$\left. \begin{array}{l} P = 0,01 \\ 24 \text{ JU} \end{array} \right\} A_{U1} = 15,29 \text{ Erlangs}$$

$$\left. \begin{array}{l} P = 0,01 \\ 8 \text{ JS} \end{array} \right\} A_{U2} = 3,1276 \text{ Erlangs}$$

Le trafic total urbain est la somme des trafics :

$$A_U = A_{U1} + A_{U2} = 15,295 + 3,1276 = 18,422 \text{ Erlangs}$$

Comme le trafic sortant est la moitié du trafic total

$$\text{- Trafic sortant : } A_{us} = \frac{A_u}{2} = \frac{18,422}{2} = \underline{9,211 \text{ Erlangs}}$$

$$\text{- Trafic entrant : } A_{uE} = \frac{AU}{2} = \underline{9,211 \text{ Erlangs}}$$

VI.2.3 - NOMBRE D'APPELS PENDANT L'HEURE CHARGÉE A.H.C

1. Appels locaux

- Appel locaux

$$AHC = \frac{A_T \cdot 3600}{t} = \frac{10 \cdot 3600}{90} = 400 \text{ Appels}$$

Avec $A_T = 10$ Erlangs

$t = 90$ secondes

- Appels urbains sortant

$$AHC = \frac{A_{us} \cdot 3600}{t} = 276,3 = 276 \text{ Appels}$$

Avec $A_{us} = 9,211$ Erlangs

$t = 120$ s

- Appels V entrants : $AHC = \frac{A_{uE} \cdot 3600}{t} = 276 \text{ Appels}$

- Transfert :

On considère que $AHC = 10\%$ des appels urbains sortant

$$\text{Donc } AHC_T = \frac{276,3 \times 20}{100} = 27,63 = 28 \text{ Appels}$$

• Services optionnels : on considère les 20% des appels sortants

$$AHC_{Op} = \frac{276 \times 20}{100} = 55,26 = 56 \text{ Appels}$$

Nombre total d'appels ou bien nombre total de fois de prise du marqueur pendant l'heure chargée.

$$N = 400 + 276,3 + 276,3 + 27,63 + 55,26 = 1035,49$$

$$\text{Donc } \boxed{N = 1035}$$

VI.2.4 - TEMPS D'OCCUPATION DU MARQUEUR PENDANT L'HEURE CHARGÉE

T = Nombre d'appel X temps d'occupation par appel.

- Temps d'occupation du marqueur par les appels locaux

$$T_1 = 400 \times 0,4 \text{ s} = 160 \text{ secondes}$$

- Temps d'occupation du marqueur par les appels urbains sortants

$$T_2 = 277 \times 0,35 = 97 \text{ secondes}$$

- Temps d'occupation du marqueur par les appels entrants

$$T_3 = 277 \times 0,31 = 86 \text{ secondes}$$

- Temps d'occupation du marqueur par le transfert

$$T_4 = 28 \times 0,26 = 7 \text{ secondes}$$

- Temps d'occupation du marqueur par les services optionnels

$$56 \times 0,2 = 11,2 \text{ secondes}$$

Donc le temps d'occupation total est :

$$97 + 86 + 7 + 11,2 = \underline{362,2} = T$$

VI.2.5 - TRAFIC OFFERT AU MARQUEUR

$$A = \frac{362,2}{3600} = 0,1 \text{ Erlang}$$

VI.26 - PROBABILITE D'ATTENTE

Burke a étudié les systèmes d'attentes à un seul organe et a établi des tables et des courbes pour différents trafics offerts à cet organe.

La Probabilité d'attendre sur 1,5 seconde le marqueur pendant la sélection pour $A = 0,1$ Erlang est

$$P = \boxed{0,0001 = 1 \text{ ‰}}$$

- De plus il nous donne la durée d'attente moyenne de prise du marqueur par l'EL juste après la préselection.

$$\text{Pour } 0,1 \text{ Erlang : } \boxed{t = 0,020 \text{ s}}$$

VI.3 - PRESELECTION

VI.3.1 - TEMPS AFFECTANT LE MARQUEUR

On a vu que le temps actif d'une préselection est de 0,225 secondes ; calculons les différents temps qui affectent le marqueur pendant la préselection.

- Temps de préselection locale :

$$T_{p1} = 400 \times 0,225 = 90 \text{ secondes}$$

- Temps de préselection urbaine

$$T_{pu} = 277 \times 0,225 = 62 \text{ secondes}$$

* Temps de préselection total affectant le marqueur

$$T_p = 152 \text{ secondes}$$

* En utilisons BURKE la durée d'attente moyenne est : $T_p = \underline{\underline{0,008 \text{ secondes}}}$

VI.4 - PROBABILITE D'ATTENTE ET TEMPS D'ATTENTE DANS LA PRESELECTION ET LA SELECTION

- Temps total d'occupation du marqueur

$$T = T_p + T_s = 152 + 362,2 \text{ s} = 514,2 \text{ s.}$$

- Trafic offert au marqueur.

$$A = \frac{514,2}{3600} = 0,15 \text{ Erlangs}$$

En se référant toujours aux tables de Burke avec le trafic de 0,15 erlangs la probabilité d'attente sur 1,5 s est toujours $p < 0,0001 = 1 \text{ ‰}$
Donc la préselection affecte très peu le marqueur.

La durée d'attente moyenne totale de prise du marqueur pendant l'heure chargée est la somme des durées d'attente dans la préselection et la selection.

$$T = 0,020 + 0,008 = \underline{\underline{0,028 \text{ s} = T}}$$

VII - TRAFIC DES S.T :

VII.1 - CONGESTION (OU BLOCAGE) INTERNE POUR LES APPELS LOCAUX ET LES APPELS URBAINS SORTANTS

- Trafic total urbain sortant pour 100 lignes

$$A_{us1} = \frac{TU}{2} = \frac{6,74}{2} = 3,37 \text{ Erlangs}$$

* Pour 50 Abonnés ce sera la moitié.

$$A_{us2} = \frac{3,37}{2} = 1,685 \text{ Erlangs}$$

- Le trafic total local produit pour 50 lignes

$$A_{LS} = 2,5 \text{ Erlangs}$$

Donc le trafic total offert pour les 15 ST de la cinquantaine est :

$$A_{ST} = A_{US} + A_{LS} = 2,5 + 1,685 = 4,185 \text{ Erlangs}$$

* Dans ce cas on utilise la table d'ENGSET (pour A = 4,185 Erlangs

N = 15 ST nous avons une probabilité de perte :

$$F < 0,0001 = 1 \text{ ‰}$$

VII.2 CONGESTION INTERNE POUR LES APPELS LOCAUX ET LES APPELS URBAINS SORTANTS & ENTRANTS

- Le trafic par cinquantaine pour les appels urbains est : $\frac{6,74}{2} = 3,37 \text{ Erl.}$

Donc le trafic total par cinquantaine (urbain et local émanant).

$$A = 3,37 + 2,5 = 5,87 \text{ Erlangs}$$

La table d'ENGSET nous donne

	15 ST)	
Pour	5,87 Erlangs)	P < 0,00015
	50 CL)	

La probabilité de perte est P < 0,00015

III PROBABILITE DE PERTE POUR LES CN PAR CINQUANTAINE

Pour 50 L on a 2 CN

à 50 CL correspondent 8 joncteurs pour lesquels on offre un trafic de 3,37 Erlangs

a) On suppose que 10 % de ce trafic est offert par le double appel donc

$$A_{2CN} = 0,337 \text{ Erlangs}$$

En se référant à la table d'ENGSET on a :

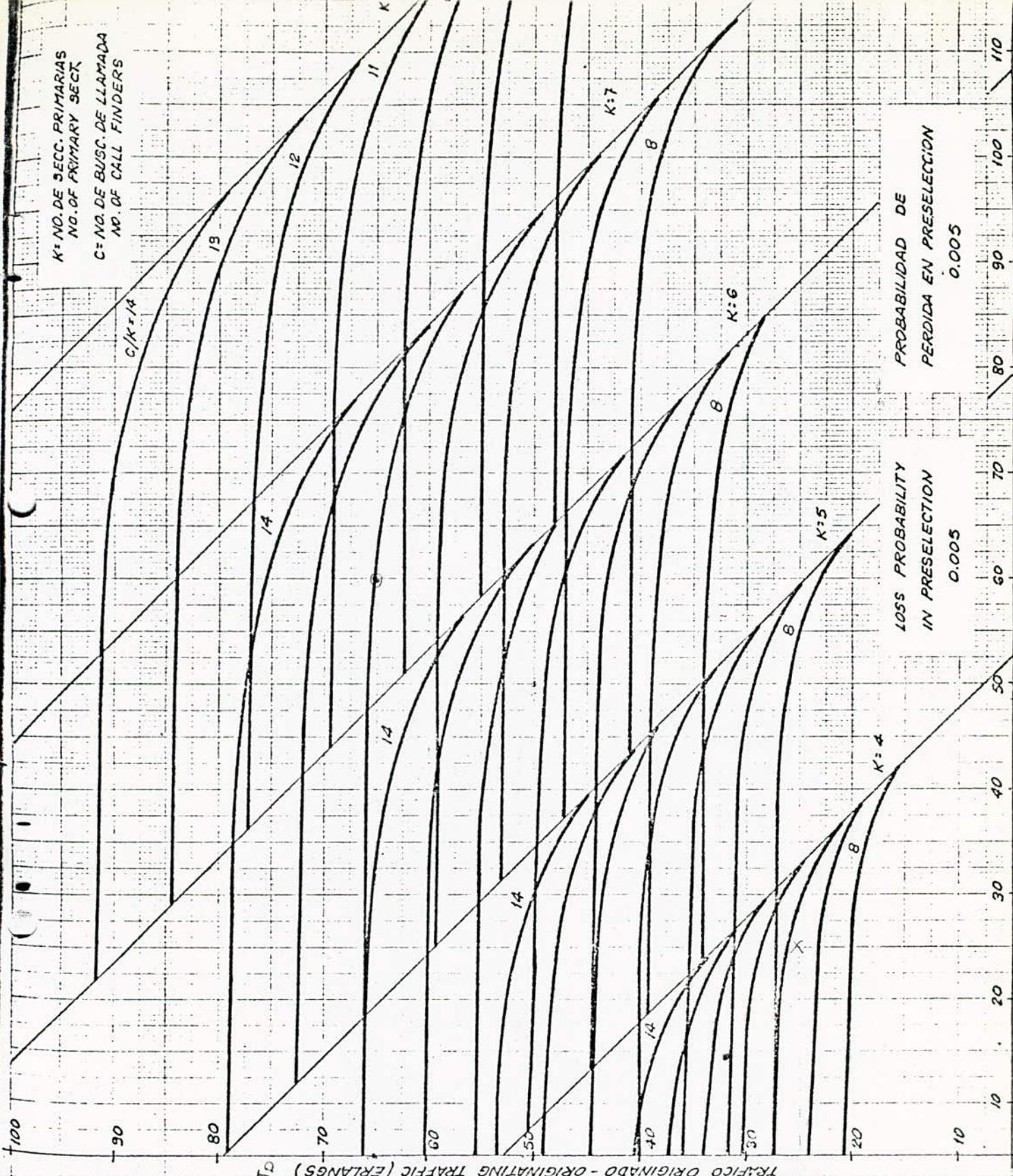
La probabilité de perte ou degré de service

$$P = 0,05 \text{ L}$$

K = NO. DE SECC. PRIMARIAS
NO. OF PRIMARY SECT.

C = NO. DE BUSC. DE LLAMADA
NO. OF CALL FINDERS

C/K = 14



18 ED. 20-3-68

PENTAENTA 1000A 1040 ABONADOS - SUBSCRIBERS
CONGESTION EN LAS LLAMADAS EN PRESELECCION
CALL CONGESTION IN PRESELECTION

DIB.: AP.
VERIF.: [Signature]
APROB.: [Signature]

M8171-D001-TF
HOJA 3 SHEET 3

JTT LABORATORIOS DE ESPAÑA

STANDARD ELECTRICA S.A. MADRID

LOSS PROBABILITIES
IN LINE SELECTION AND
PRESELECTION

$P=0.001$ 1000A

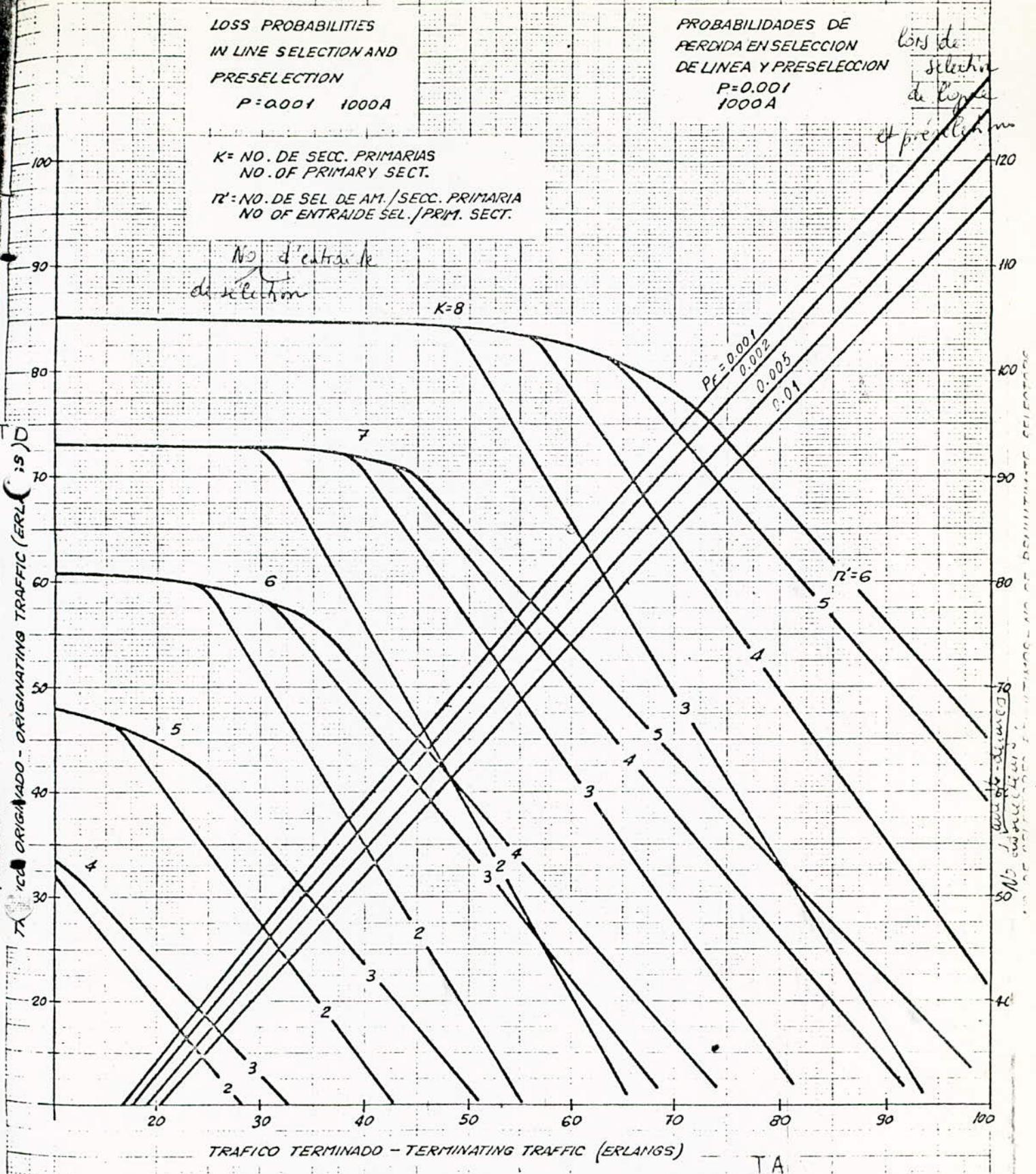
K = NO. DE SECC. PRIMARIAS
NO. OF PRIMARY SECT.

r' = NO. DE SEL. DE AM. / SECC. PRIMARIA
NO OF ENTRAIDE SEL. / PRIM. SECT.

PROBABILIDADES DE
PERDIDA EN SELECCION
DE LINEA Y PRESELECCION

$P=0.001$
1000A

Loss de
selección
de líneas
y preselección

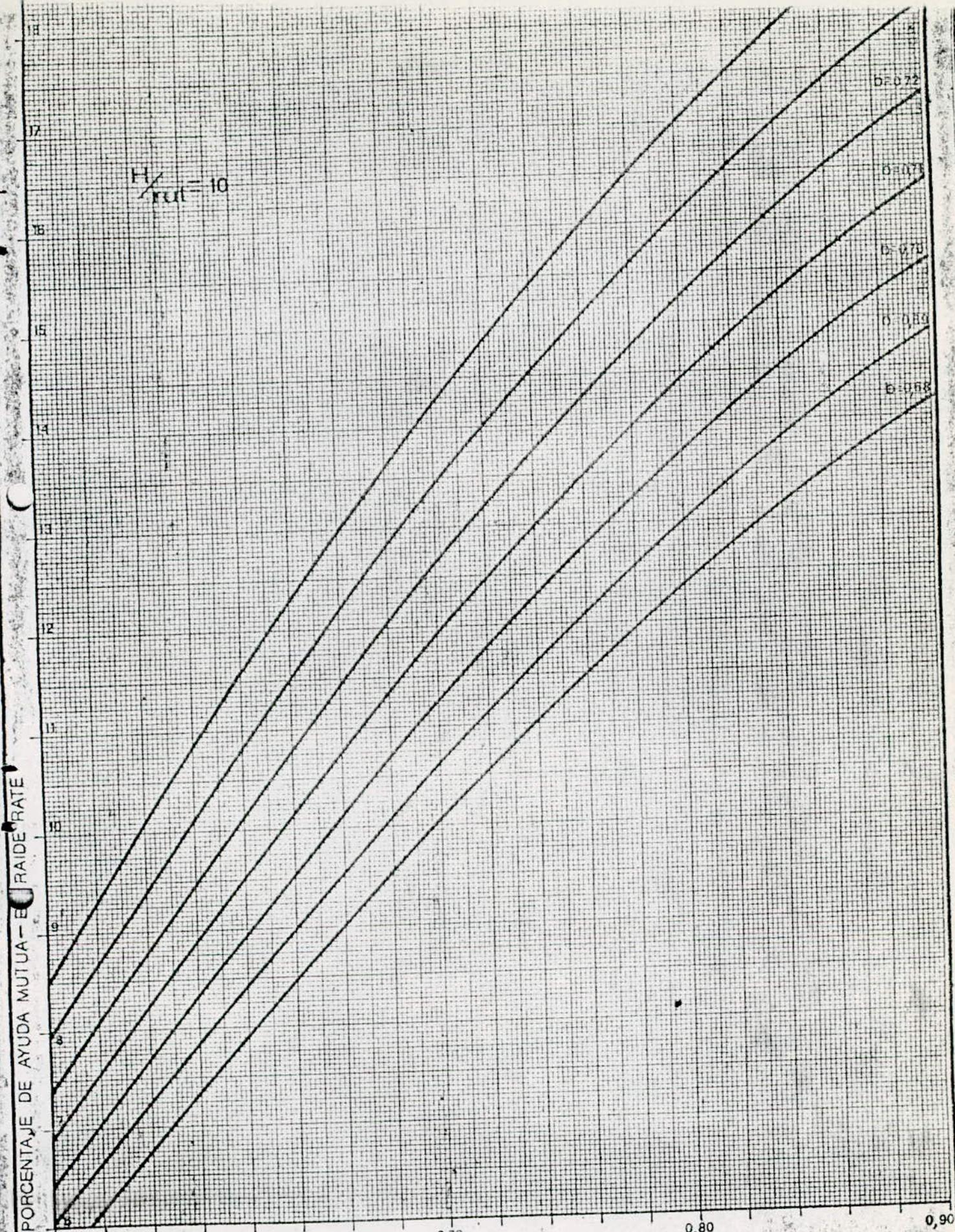


TRAFICO TERMINADO - TERMINATING TRAFFIC (ERLANGS)

TA

19 ED. 20-3-68	PENTACONTA 1000A 1040 ABONADOS - SUBSCRIBERS CONGESTION EN LAS LLAMADAS EN SELECCION DE LINEAS CALL CONGESTION IN LINE SELECTION	
	DIB.: AP.	M8171-D004-TF
	VERIF.: [Signature]	
APROB.: [Signature]		HOJA 1 SHEET 1
ITT LABORATORIOS DE ESPAÑA		STANDARD ELECTRICA S.A. MADRID

Loss selection de líneas



PORCENTAJE DE AYUDA MUTUA - MUTUAL AID RATE

CARGA POR SALIDA - LOAD PER OUTLET

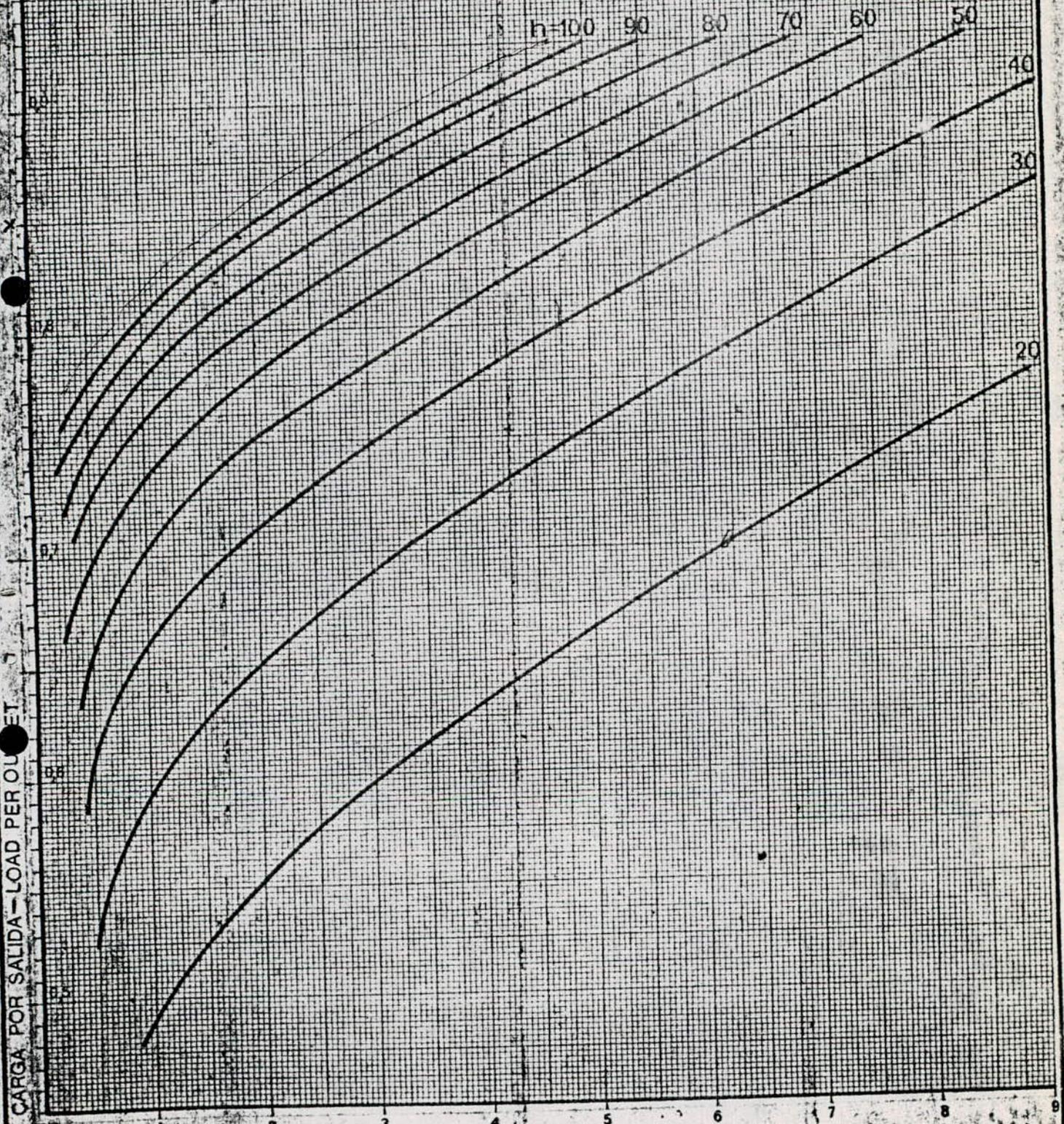
PENTACONTA GU. (1040 salidas - outlets)
 Trafico de ayuda mutua (%)
 Entraide traffic (%)

ITT LABORATORIOS DE ESPAÑA

FECHA EDICION

M8171 D017 TF
 hoja 1 sheet 1

b=0,72



PORCENTAJE DE AYUDA MUTUA
ENTRAIDE RATE

PENTACONTA G.U. (1040 salidas - outlets)
Tráfico de ayuda mutua (%)
Entraide traffic (%)

TET LABORATORIOS DE ESPAÑA

FECHA

EDICION

M8171 D017 TF

hója 6 sheet 6

DIAGRAMME 1

SYSTEME PENTACONTA 32

CAPACITE DE TRAFIC DE L'UNITE DE CONTROLE
JONCTEURS DEPART MULTIPLES DANS TOUS LES BLOCS

1000
EHELLE
5

Nombre Total d'appels

5 BLOCS / 4 MARQUEURS

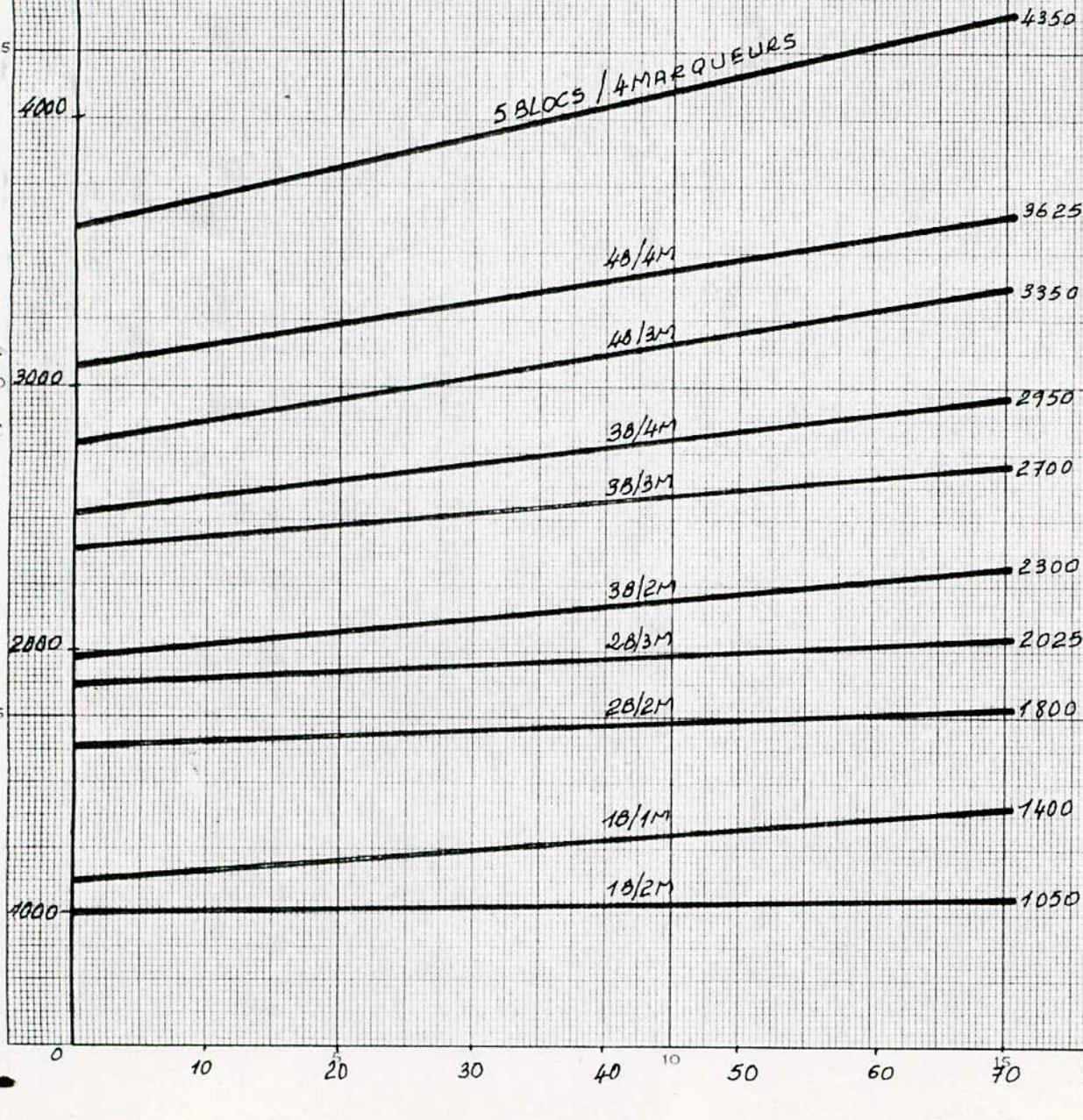


DIAGRAMME 2

NOMBRE D'ALIMENTEURS NECESSAIRES POUR ECOULER UN TRAFIC DONNE AVEC UNE PROBABILITE DE PERTE P EN PRESECTION.

$P = 0,02$

ÉCHELLE

10

5

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

5

10

15

20

25

30

35

TRAFIC CORRESPONDANT AUX ALIMENTEURS (En Erlang).

$b = 0.500$

0.475

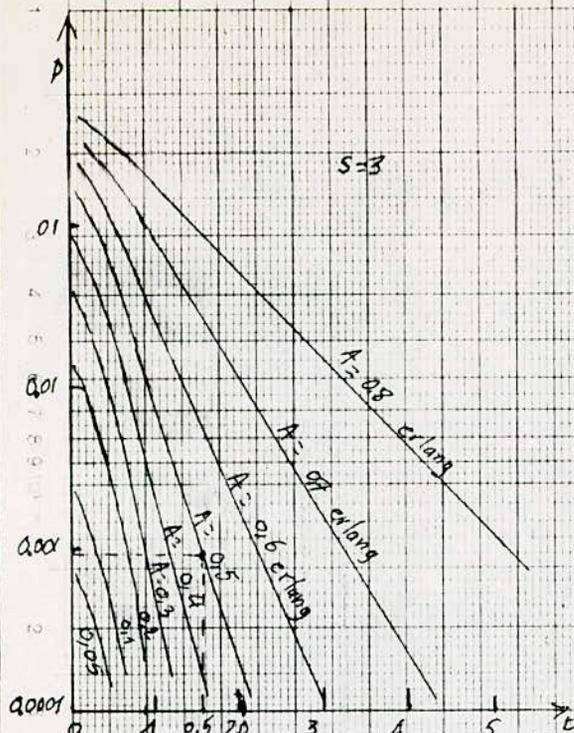
0.450

0.425

0.400

0.350

b : CHARGE PAR SELECTEUR



NOMBRE de SOURCES = 50

A (erlang)	155T
0.50	0
1.00	0
1.50	0
2.00	0
2.50	0
3.00	0
3.50	0
4.00	0
4.50	.00001
5.00	.00001

avec N = 155T
 A = 4,185 erlangs

TABLE D'ENGSET

COURBE de POLLACZEK-CROMMELIN: V3 Chap IV

n	A (Erl)	n	A (Erl)
1	0,0101	21	12,8378
2	0,1526	22	13,6513
3	0,1555	23	14,4705
4	0,8694	24	15,2950
5	1,3608	25	16,1246
6	1,9090	26	16,9588
7	2,5009	27	17,7974
8	3,1276	28	18,6402
9	3,7825	29	19,4869
10	4,4612	30	20,3373
11	5,1599	31	21,1912
12	5,8760	32	22,0483
13	6,6072	33	22,9087
14	7,3517	34	23,7720
15	8,1080	35	24,6381
16	8,8750	35	25,5070
17	9,6516	37	26,3785
18	10,4369	38	27,2525
19	11,2301	39	28,1288
20	12,0306	40	29,0074

P = 0,01

TABLE D'ERLANG

TABLE 1 Chap IV