

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT TELECOMMUNICATION

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

en vue de l'obtention

du DIPLOME d'INGÉNIEUR en TELECOMMUNICATION

Spécialité : Radiocommunication

Par : RASOLOFOHERINJAKA

OBSERVATION DU TRAFIC TELEPHONIQUE
NATIONAL

Soutenu le 01 Mars 2006 devant la commission d'Examen composée de :

Président :

M. RANDRIAMITANTSOA Paul Auguste

Examineurs :

M. ANDRIAMIASY Zidora Valinjaosera

M. RAMORASATA Joseph Raphaël

M. ANDRIAMANANA Charles Aimé

Directeur de mémoire :

M. RABENAHY Romuald Clément

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT TELECOMMUNICATION

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

en vue de l'obtention

du DIPLOME d'INGÉNIEUR en TELECOMMUNICATION

Spécialité : Radiocommunication

Par : RASOLOFOHERINJAKA

**OBSERVATION DU TRAFIC TELEPHONIQUE
NATIONAL**

Soutenu le 01 Mars 2006 devant la commission d'Examen composée de :

Président :

M. RANDRIAMITANTSOA Paul Auguste

Examineurs :

M. ANDRIAMIASY Zidora Valinjaosera

M. RAMORASATA Joseph Raphaël

M. ANDRIAMANANA Charles Aimé

Directeur de mémoire :

M. RABENAHY Romuald Clément

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, à tous ceux qui m'ont toujours accueilli, soutenu et montré beaucoup de sympathie tout au long de ce stage de mémoire. Plus particulièrement à :

- Dieu Tout Puissant, qui m'a donné la force, la santé, l'intelligence pour accomplir mes études ;

- Monsieur RANDRIANOELINA Benjamin, Professeur, Directeur de l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo (ESPA).

Qu'il trouve ici l'expression de ma haute considération ;

- Monsieur Michel ROUILLEAUT, Directeur des Opérations au sein de la société Telecom Malagasy, qui a eu l'obligeance de nous permettre d'effectuer notre stage de mémoire de fin d'étude dans son établissement

- Monsieur, RANDRIAMITANTSOA Paul Auguste, Professeur, Chef du Département Télécommunication, qui m'a fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

Qu'il veuille accepter mes respectueuses reconnaissances ;

- Monsieur RABENAHY Romuald Clément, Directeur Adjoint Chargé de l'Exploitation au sein de la société Telecom Malagasy, qui m'accordait un très grand honneur en acceptant d'être mon encadreur professionnel.

Tous les conseils et les instructions qu'il m'a donnés ont été très utiles pour réaliser ce mémoire de fin d'études et pour préparer ma carrière professionnelle : je vous prie de trouver ici mes remerciements les plus sincères ;

- Tous les membres de jury qui ont accepté de juger ce travail :

M. ANDRIAMIASY Zidora Valinjaosera, Maître de conférence, enseignant chercheur au sein du département Télécommunication

M. RAMORASATA Joseph Raphaël, Assistant, enseignant chercheur au sein du département Télécommunication

M. ANDRIAMANANA Charles Aimé, Directeur Adjoint Chargé de la maintenance commutation voix-données au sein de la société Telecom Malagasy

- Tous les enseignants à l'ESPA qui ont assuré nos formations durant nos années d'études.
Qu'ils trouvent ici mes plus vifs remerciements ;
- Ma famille qui m'a toujours soutenu durant mes cinq années d'ingéniorat et m'a encouragé jusqu'au bout lors de l'élaboration de ce mémoire ;
- Tous les étudiants et collègues pour leur amitié et leur collaboration durant la réalisation de ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
Chapitre 1 : NOTIONS DE TRAFIC TELEPHONIQUE	3
1.1 But de l'analyse :	3
1.1.1 Appel entrant :	4
1.1.2 Appel sortant :	4
1.1.3 Appel interne :	4
1.1.4 Appel de transit :	4
1.2 Définition du trafic téléphonique	4
1.2.1 Acheminement prédéfini :	4
1.2.2 Appel acheminé :	5
1.2.3 Appel coupé :	5
1.2.4 Appel efficace :	5
1.2.5 Appel établi :	5
1.2.6 Appel inefficace :	5
1.2.7 Rendement :	5
1.2.8 Rentabilité du trafic :	5
1.2.9 Trafic commuté :	6
1.2.10 Trafic du côté des abonnés :	6
1.2.11 Trafic du côté des circuits :	6
1.2.12 Qualité de service :	6
1.3 Grandeur mesurable	7
1.3.1 Volume de trafic :	7
1.3.2 Intensité de trafic :	7
1.3.3 Intensité de trafic instantané :	9
1.3.4 Unités de trafic	9
1.4 Flux de trafic	10
1.4.1 Trafic offert	10
1.4.2 Trafic écoulé :	10
1.5 Processus de Poisson	10
1.6 Loi des durées	12
1.6.1 Loi des durées exponentielle négative	12
1.6.2 Loi de durée constante	13
1.6.3 Système avec perte	13
1.6.4 Système avec attente	14
1.6.5 Durées d'attente	14

1.7 Tentative d'appel	15
Chapitre 2 : LES SYSTEMES DE COMMUTATION TELEPHONIQUE	17
2.1. La technologie de commutation	17
2.1.1 La commutation manuelle	17
2.1.2 La commutation automatique	18
2.1.2.1 La commutateur électromagnétique	18
2.1.2.2 Commutateur électronique	19
2.1.2.3 La commutation spatiale	19
2.1.2.3 La commutation temporelle	20
2.1.2.4 Structure du réseau TST	22
2.1.2.5 Réalisation de deux conversations	23
2.2. Schéma fonctionnel d'un commutateur électronique	25
2.2.1. Lignes d'abonné ou circuit	25
2.2.2. Organes de raccordement	26
2.2.3. La logique de commande	26
2.2.3.1 Les fonctions d'exploitation	26
2.2.3.2 Les fonctions de gestion	27
2.2.3.3 Les fonctions de surveillance	27
2.2.3.4 Les fonctions de maintenance	27
2.2.4. Réseau de connexion	27
2.2.4.1 Définition	27
2.2.4.2 Fonctions réalisées par le réseau de connexion	28
2.3. Hiérarchie du réseau téléphonique	28
Chapitre 3 : DESCRIPTION DU SYSTEME DE COMMUTATION OCB 283 ANALAKELY ...	31
3.1. Architecture matérielle de l'OCB 283	31
3.2. Rôle de l'OCB 283	32
3.2.1 Station SMA	32
3.2.2 Station SMC	34
3.2.3 Station SMT	37
3.2.4 Station SMX	38
3.2.5 Station STS	39
3.2.6 Station SMM	39
3.3. Le réseau de l'Alcatel 1000 E 10 Analakely	40
3.4. Caractéristiques générales d'OCB 283 Analakely	40
Chapitre 4 : PRINCIPE DES FONCTIONNEMENTS D'OBSERVATION.....	42
4.1. Principe des fonctionnements d'observation	42
4.1.1 But des fonctionnements d'observation	42

4.1.1.1 Données d'observation	42
4.1.1.2 Familles d'observations	43
4.1.2 Phénomènes mesurables à l'aide des fonctions d'observation	43
4.2 Compteurs d'observation de la charge et du trafic	45
4.2.1 Les caractéristiques des compteurs observés	45
4.2.2 Classes de compteurs	45
4.2.3 Format d'édition de résultat	47
4.2.4. Format de classe qui correspond à l'observation du trafic	48
Chapitre 5 : OUTIL POUR L'OBSERVATION DU TRAFIC	58
5.1. Position du problème	58
5.2. Présentation du langage visual basic	58
5.2.1. Introduction	58
5.2.2. Commande VB utile dans le logiciel d'observation du trafic	59
5.3. Le logiciel d'observation du trafic	60
5.3.1 collecte des données	60
5.3.2 Mise en forme	61
5.3.3 Observations	61
5.3. Fenêtre principale	61
5.4.1 Trafic sur URA	62
5.4.1.1 Fichier source	62
5.4.1.2 Fichier résultat	63
5.4.1.3 Choix de résultat	63
5.4.1.4 Choix du lieu d'URA	63
5.4.1.5 Clic sur le bouton OK	63
5.4.2 Charge des faisceaux	65
5.4.1.1 Fichier source	65
5.4.1.2 Fichier résultat	66
5.4.1.3 Choix de résultat	66
5.4.1.4 Choix de lieu du faisceau	66
5.4.1.5 Clic sur le bouton OK	66
5.4.3 Flux de trafic	69
5.4.1.1 Fichier source	69
5.4.1.2 Fichier résultat	69
5.4.1.3 Choix de résultat	69
5.4.1.4 Choix de nombre d'appels	70
5.4.1.5 Clic sur le bouton OK	70
5.4.4 Trafic total	71
5.4.1.1 Fichier source	71
5.4.1.2 Fichier résultat	71
5.4.1.3 Choix de résultat	71

5.4.1.4 <i>Choix de nombre d'appels</i>	72
5.4.1.5 <i>Clic sur le bouton OK</i>	72
5.5 <i>Exemple d'un fichier résultat</i>	73
CONCLUSION	74
Annexe 1	75
Annexe 2	77
Annexe 3	78
Annexe 4	80
Annexe 5	81
BIBLIOGRAPHIE	95

Notations

λ	nombre moyen d'appels
h	durée moyenne d'occupation d'un appel
m	durée moyenne d'attente
t	durée d'observation
A	intensité de trafic
E	Erlang
M	durée moyenne pour l'ensemble des appels
N	nombre d'organe
T	période
V	volume de trafic
$n_{(t)}$	nombre d'organe occupé pendant t
$A_{(t)}$	intensité de trafic pendant t
E_N	probabilité de blocage
E_N^a	Probabilité d'attente
$N(t)$	nombre d'arrivées de clients survenues dans l'intervalle de temps $[0, t)$
P_t	La probabilité pour qu'une communication ayant au moins une durée t ,
P_i	probabilité pour qu'il y ait i organes occupés parmi les N organes
ARHC	Appel Réduit de 2 minutes à l'Heure Chargée
BASIC	Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code
BTT	Base de Temps Triplé
CAA	Commutateur à Autonomie d'Acheminement
CCF	Call Control Function
CHO	Compteurs Horaires Observés
CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique
CSC	Centaine de Secondes de Conversation
CCO	Compteurs de Charge Observés
CDMA	Code Division Multiple Access
CL	Commutateurs Locaux
CM	Communication Minute
CM	Contrôle de Mémoires

CMP	Coupleur Multiplex Principal
CRO	Compteurs de Résultats Observés
CSED	Concentrateur Satellite Electronique Distant
CSN	Centre Satellite Numérique
CSND	Centre Satellite Numérique Distant
CSNL	Centre Satellite Numérique Local
CTS	Commutateur de Transit interurbain Secondaire
CTP	Commutateur de Transit interurbain Primaire
CTO	Compteurs Totaliseurs Observés
ETA	Equipement de Tonalité et Auxiliaires
GUI	Graphical User Interface
GT	Générateur de Tonalités
GSM	Global System for Mobil communication
HDB3	High Density Binary code of order 3
HIS	Horloge Interface de Synchronisation
IDE	Interfaces de développement Intégré
IT	Intervalles de Temps
LR	Lignes réseaux
LRE	Lignes Réseau Entrantes
LRS	Lignes Réseau Sortantes
MR	Multienregistreur
MAS	Multiplex d'Accès aux Station de commande
MAL	Multiplex d'ALarmes
MF	Multifréquence
ML	Machine Logique
MLCC	Machine Logique de Contrôle des Communications
MLGS	Machine Logique de Gestion des Serveurs IN et GSM
ML PC	Machine Logique Pétrel Central
ML PUPE	Machine Logique de traitement du protocole CCITT n°7
MIS	Multiplex Interstations
MP	Machine Parlante
MQ	Marqueur

MRM	Module de Raccordement Multiplex
MRS	Module de Raccordement Satellite
OCB 283	Organe de Commande type B de deuxième génération, processeur 83
PC	Petrel Central
PC	Personal Computer
PCM	Pulse Code modulation
PUP	Processeur Principal
REM	Réseau d'exploitation et de Maintenance
RGF	Récepteur et Générateur de Fréquences
RNIS	Réseau Numérique à Intégration des Services
SMA	Station Multiprocesseur d'Auxiliaires
SAB	Sélection et Amplification de Branche
SMM	Station Multiprocesseur de Maintenance
SMT	Station Multiprocesseur de Terminaison MIC
SMX	Station Multiprocesseur de Connexion
STS	Station de Temps et de Synchronisation
SSP	Service Switching Point
SCP	Service Control Point
TU	Trafic Unit
TR	Traducteur
TST	Temporel Spatial Temporel
TX	Taxeur
UR	Unités de Raccordement
URA	Unités de Raccordement d'Abonnés
URA2G	Unité de Raccordement d'Abonnés de deuxième Génération
URAD	Unité de Raccordement d'Abonnés Distante
URAL	Unité de Raccordement d'Abonnés Locale
URM	Unité de Raccordement de Multiplex
UCT	Terme utilisé pour désigner l'archive relative aux ML PUPE et ML PC

INTRODUCTION

Les domaines d'application des réseaux de télécommunications s'accroissent de jour en jour et les commutateurs sont les noeuds incontournables de cette évolution. Le premier commutateur téléphonique est inventé par Graham Bell. Du premier système primaire qu'il était, la téléphonie a évolué et est devenue une science en soi. Elle fait appel à des techniques de traitement du signal que ce soit analogique ou numérique. De plus, la possibilité de commuter intelligemment et économiquement les lignes d'abonnés est un art, car il s'agit de bien dimensionner les commutateurs pour que tout abonné puisse être rejoint facilement, presque en tout temps et avec un minimum de délai. L'observation du trafic téléphonique évolue aussi conjointement avec l'évolution des commutateurs. C'est l'une des améliorations du fonctionnement et de la qualité de service du commutateur.

Pour l'OCB 283 Analakely, le trafic téléphonique est archivé dans un disque dur sous la forme d'un fichier texte. Ce fichier stocke les informations concernant tous les événements qui se sont passés dans le commutateur ainsi que les résultats de toutes les commandes exécutées à partir de la console. Ce fichier est communément qualifié de fichier brut.

Ce mémoire intitulé : « **Observation du trafic téléphonique National** » a pour but de fournir un outil permettant l'observation du trafic téléphonique. Celui-ci exploite le fichier brut à partir duquel il fournit les informations requises par l'utilisateur par l'intermédiaire d'une interface graphique. Néanmoins, seule une bonne connaissance du fonctionnement d'un autocommutateur permettra d'analyser les résultats de l'observation du trafic. C'est ainsi que cet ouvrage traite de ce sujet en premier lieu.

Cet ouvrage comporte deux parties dont en première partie l'étude théorique du trafic téléphonique dans un commutateur téléphonique, suivie du principe de fonctionnement de ce commutateur. En seconde partie, on a la description de l'OCB 283 Analakely, puis les éléments nécessaires pour l'observation du trafic téléphonique et enfin la présentation de l'outil logiciel.

La première partie est composée des deux premiers chapitres et la seconde partie renferme les trois derniers chapitres. Le premier chapitre étudie la notion de trafic téléphonique, le deuxième

chapitre explique les systèmes de commutation téléphonique, le troisième chapitre montre la description du système de commutation OCB 283, le quatrième chapitre donne le principe des fonctionnements d'observation du trafic et le cinquième chapitre offre l'outil d'observation du trafic.

Chapitre 1 : NOTIONS DE TRAFIC TELEPHONIQUE

La notion de trafic téléphonique est utile, du point de vue économique, d'admettre que dans certaines conditions, des communications ne pourront pas être établies. Il est nécessaire d'introduire une notion qualitative de l'écoulement du trafic dans un réseau téléphonique.

1.1 But de l'analyse [5], [15]

Le but de l'analyse est de caractériser le degré de performance du système en répondant à des questions du type suivant :

- En moyenne, combien de temps attend un client avant d'être servi ?
- Quel est le nombre moyen de clients dans le commutateur ?
- Quel est le taux moyen d'utilisation du commutateur ?
-

Plusieurs types de liaison peuvent être assurés par les commutateurs et différents types d'appels téléphoniques peuvent ainsi être traités. La *figure 1.01* suivante indique les différents types d'appel ou de flux de trafic dans les commutateurs.

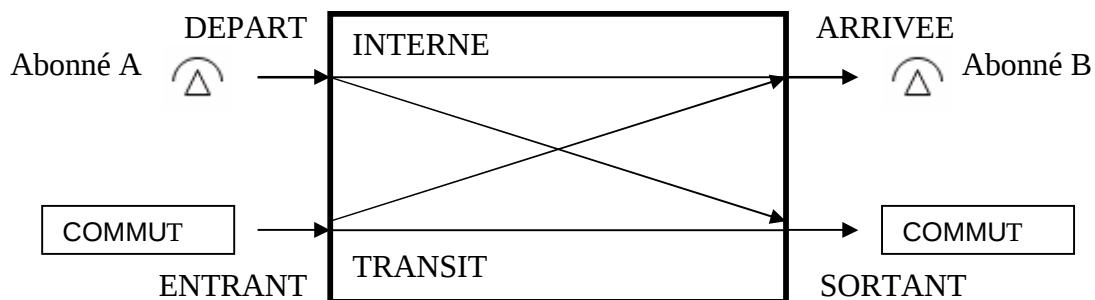


Figure 1.01 : les différents types d'appel

Cette figure nous montre qu'il existe quatre types d'appels téléphoniques : appel entrant, appel sortant, appel local ou interne et appel de transit. L'autocommutateur de rattachement rend

possible les trois premiers types d'appels tandis que l'autocommutateur de transit est capable d'établir ces quatre types d'appel.

1.1.1 Appel entrant :

C'est l'appel en provenance d'un abonné, quelque soit sa destination, et qui pénètre dans le commutateur. C'est-à-dire appel reçu d'un circuit entrant et destiné à un abonné du commutateur.

1.1.2 Appel sortant :

Un appel sortant ou appel de départ est émis par un abonné demandeur vers un abonné demandé raccordé à l'autocommutateur distant. Deux commutateurs peuvent commuter ces deux abonnés. L'appel qui sort du premier commutateur vers le deuxième commutateur est désigné appel de départ.

1.1.3 Appel interne :

C'est l'appel à destination d'un abonné demandé dont la ligne est rattachée au même commutateur que celle de l'abonné demandeur.

1.1.4 Appel de transit :

Un appel de transit est un appel qui, reçu par un autocommutateur, n'est pas à destination d'un abonné raccordé à cet autocommutateur. Il consiste à relier deux autocommutateurs. C'est donc l'appel reçu d'un circuit entrant et acheminé vers un circuit sortant.

1.2 Définition du trafic téléphonique [9], [13], [20]

Le trafic téléphonique est généré par des abonnés. Quand l'abonné décide d'appeler par la prise de son récepteur, le centre téléphonique local reçoit une impulsion qui fait commencer un nombre d'action rendant possible la réception des informations numériques du demandeur, le centre téléphonique peut donc connecter l'abonné appelant avec l'abonné désiré. Dans cet événement on peut mesurer le trafic téléphonique.

1.2.1 Acheminement prédéfini :

Acheminement dont les données sont constituées des deux tables suivantes, modifiables :

- La première table indique la correspondance entre l'indicatif et le numéro d'acheminement,
- La deuxième table permet d'affecter le numéro d'acheminement à un couple

1.2.2 Appel acheminé :

L'appel acheminé est appel qui a donné lieu à la réception par le demandeur d'une information intelligible sur l'état de la ligne d'abonné qui est occupée ou libre et à la possibilité d'établir une chaîne de connexion.

1.2.3 Appel coupé :

L'appel coupé est l'interruption d'une conversation, suite à la détection d'une mauvaise connexion lors du traitement des fonctions « raccrochage » ou « rappel enregistreur ».

1.2.4 Appel efficace :

C'est l'appel qui donne lieu au décrochage du demandé ou à l'acceptation d'une commande de service supplémentaire.

1.2.5 Appel établi :

C'est l'appel qui parvient au numéro du demandé et à la suite duquel une conversation peut être échangée.

1.2.6 Appel inefficace :

C'est l'appel qui n'a pu aboutir pour raison d'occupation ou non réponse. La raison d'occupation est la situation où l'appel ne trouve pas de ligne d'abonné libre et l'appel non réponse est la situation où l'appel trouve une ligne d'abonné libre et où la phase de sonnerie a lieu, mais où l'appel ne donne pas lieu à conversation.

$$\text{Nombre d'occupation} = \text{appels offerts} - \text{appels écoulés}$$

1.2.7 Rendement :

Le rendement est la durée d'utilisation d'un organe divisée par la durée totale d'observation

$$\text{Rendement} = \frac{\text{durée d'utilisation d'un organe}}{\text{durée totale d'observation}}$$

1.2.8 Rentabilité du trafic :

C'est le rapport du trafic efficace sur le trafic écoulé. Ne pas confondre avec le taux d'efficacité qui est le rapport du nombre efficace de communication sur le nombre total d'appel.

$$\text{Rentabilité} = \frac{\text{trafic efficace}}{\text{trafic écoulé}}$$

1.2.9 Trafic commuté :

Le trafic commuté est le trafic présent dans le commutateur. Il est défini par les relations suivantes :

Trafic commuté = trafic de départ du côté des abonnés + trafic entrant du côté des circuits

Trafic commuté = trafic d'arrivée du côté des abonnés + trafic sortant du côté des circuits

1.2.10 Trafic du côté des abonnés :

C'est le trafic qui est défini en prenant l'abonné comme référence. Ainsi, le trafic d'arrivée désigne le trafic reçu par l'abonné, en provenance du commutateur, tandis que le trafic de départ désigne le trafic envoyé par l'abonné, donc à destination du commutateur. Le trafic de départ est souvent plus important que le trafic d'arrivée, à cause des échecs pour occupation qui utilisent exclusivement les ressources de l'abonné demandeur. On obtient la relation suivant :

Trafic par abonné = trafic de départ par abonné + trafic d'arrivée par abonné

1.2.11 Trafic du côté des circuits :

C'est le trafic qui circule entre deux commutateurs. Le trafic du côté circuits est défini en prenant le commutateur comme référence. Ainsi, le trafic entrant désigne le trafic qui arrive au commutateur, tandis que le trafic sortant désigne le trafic qui provient du commutateur.

1.2.12 Qualité de service :

La qualité de service est l'effet global produit par la qualité de fonctionnement d'un service qui détermine le degré de satisfaction de l'abonné au service. On peut évaluer la qualité de service offerte aux abonnés, à l'aide du taux d'efficacité. Le taux d'efficacité est le rapport du nombre d'appels efficaces sur le total de tentatives d'appels. Les critères d'efficacité sont les suivants :

- Réponse de l'abonné demandé,

- Taxation de la communication.

La baisse qualité de service provoque une baisse de la qualité d'écoulement du trafic lorsqu'un des organes par lequel le trafic est écoulé est mis hors service.

1.3 *Grandeur mesurable [5]*

Considérons un ensemble de N organe. Chaque organe est désigné par un indice i :

$$1 \cdot i \cdot N \quad (1.01)$$

On observe ces N organes pendant une durée T et on note pour chaque organe, le temps t_i pendant lequel il a été au cours de la durée d'observation.

1.3.1 Volume de trafic :

Le volume de trafic écoulé par un faisceau de circuits ou mis en œuvre par un groupe d'organe au cours d'une période de durée T est égal à la somme des temps d'occupation des organes :

$$V = \sum_i t_i \quad (1.02)$$

1.3.2 Intensité de trafic :

L'intensité de trafic, désignée plus couramment sous le nom de trafic, est égale au volume de trafic divisé par la durée de l'observation T :

$$A = \frac{V}{T} = \frac{1}{T} \cdot \sum_i t_i \quad (1.03)$$

Comme $t_i \leq T$ et $V \leq TN$, le trafic écoulé A_0 est nécessairement inférieur ou à la limite égal au nombre d'organe N.

Considérons trois cas pour exprimer l'intensité de trafic :

1.3.2.1 *Première cas :*

Une ligne d'abonné occupée un temps T_1 de manière continue ou discontinue pendant une durée T_2 écoule un trafic, l'intensité de trafic est :

$$A = \frac{T_1}{T_2} \quad (1.04)$$

Le trafic maximum est évidemment = 1E pour une ligne

1.3.2.2 Deuxième cas :

N ligne entre 2 commutateurs et une durée d'observation T. Si t_i la somme des temps pendant lesquels i parmi les N lignes sont occupées simultanément, on a :

$$\text{La durée d'observation} = \sum_{i=0}^N t_i = T \quad (1.05)$$

$$\text{La somme des temps d'occupations} = \sum_{i=1}^N i t_i \quad (1.06)$$

$$\text{L'intensité du trafic :} \quad A = \sum_{i=1}^N i \left(\frac{t_i}{T} \right) \quad (1.07)$$

$\frac{t_i}{T}$ est la proportion de temps pendant lequel i lignes sont occupées simultanément, on déduit de

(1.07) un second concept de l'intensité du trafic :

L'intensité du trafic est le nombre moyen d'équipement occupés simultanément pendant la durée d'observation.

1.3.2.3 Troisième cas :

Si la période d'observation T est suffisamment longue pour qu'on puisse négliger l'effet des appels en cours au début ou à la fin de la période T, si h est la durée moyenne d'occupation d'un appel et λ est le nombre moyen d'appels par unité de temps, on a :

$$A = \lambda \cdot h \quad (1.08)$$

On a déduit en troisième concept : l'intensité du trafic est approximativement égale au nombre moyen d'appels pendant une période égale à la durée moyenne d'occupation d'un appel.

Remarque : la durée d'occupation d'un appel est égale durée de communication ou conversation plus durée de signalisation qui est la somme du durée d'établissement, sonnerie, libération.

1.3.3 Intensité de trafic instantané :

Si pendant un intervalle $[t, t+dt]$ « n » organes sont occupés, on dit qu'ils écoulent une intensité de trafic égale à « n » :

$$A_{(t)} = n_{(t)} \quad (1.09)$$

Dans cette formule, on peut tirer deux autres expressions du volume et intensité :

- Le volume de trafic instantané étant $n_{(t)}.dt$, le volume de trafic sur une période d'observation T sera donc tel que :

$$V = \int_0^T n(t).dt \quad (1.10)$$

- Le trafic observé sur cette même période sera

$$A = \frac{1}{T} \int_0^T n(t).dt \quad (1.11)$$

1.3.4 Unités de trafic

On remarque que l'intensité de trafic est une grandeur sans dimension. Toutefois, pour la caractéristique, on lui attribue une unité Erlang.

D'une façon plus générale, l'intensité de trafic sera exprimée en Erlang à condition que le volume et la durée d'observation soient exprimés dans la même unité. Toutefois il existe les autres unités suivantes :

- La communication minute ou CM pour laquelle les durées d'occupation sont exprimées en minutes :

$$1 \text{ Erlang} = 60 \text{ CM} \quad (1.12)$$

- l'appel réduit de 2 minutes à l'heure chargée ou ARHC pour laquelle l'unité utilisée pour les durées d'occupation est égale à 2 mn :

$$1 \text{ Erlang} = 30 \text{ ARHC} \quad (1.13)$$

- la centaine de secondes de conversation ou CSC couramment utilisée aux Etats-Unis et pour laquelle l'unité utilisée pour la durée d'occupation est égal à 100 s :

$$1 \text{ Erlang} = 36 \text{ CCS} \quad (1.14)$$

- la conversation – heure utilisée par fois en France et le trafic unit ou TU utilisé en Grande-Bretagne sont équivalents à Erlang.

1.4 Flux de trafic [1], [6], [9]

1.4.1 Trafic offert

Etant donné que certains appels peuvent être rejetés, le trafic écoulé ne permet pas de caractériser correctement la demande exprimée par l'abonné. C'est pour cela que l'on introduit la notion de trafic offert : Le trafic offert est le trafic qui serait écoulé si tout appel pouvait être immédiatement établi. Cette quantité n'est en général pas mesurable directement. Mais, c'est par contre elle qui apparaît lorsqu'on considère le modèle mathématique couramment utilisé pour traiter les problèmes de trafic.

1.4.2 Trafic écoulé :

C'est le trafic supporté par un ensemble de ressources. Dans le trafic écoulé, on peut distinguer deux parties, le trafic efficace et le trafic inefficace : Le trafic efficace correspond aux temps de conversation entre abonnés. Il est généralement taxé. Tandis que le trafic inefficace correspond aux temps où il n'y a pas conversation, c'est-à-dire, aux temps d'établissement des communications, aux temps de sonnerie du poste de l'abonné demandé qui est non réponse ou réponse tardive du demandé, à l'occupation de la ligne d'abonné.

1.5 Processus de Poisson [1], [6], [9]

Le processus de Poisson est un processus pour calculer la probabilité des appels pendant un intervalle de temps donné. Suivant la notation et la condition donnée, on peut calculer cette probabilité.

On note par $N(t)$ le nombre d'arrivées de clients survenues dans l'intervalle de temps $[0, t)$, pour $t \geq 0$. La quantité $N(a + t) - N(a)$ représente alors le nombre d'arrivées enregistrées entre les instants a et $a + t$, pour tout $a \geq 0$ et $t \geq 0$.

En règle générale, pour chaque $t \geq 0$, $N(t)$ est une variable aléatoire. L'ensemble de ces variables aléatoires fournit une représentation mathématique, c'est-à-dire un modèle des arrivées de clients dans le système. On désigne processus d'arrivée cet ensemble $\{N(t) : t \geq 0\}$.

Le processus d'arrivée peut bien sûr présenter des caractéristiques variées en fonction de la situation modélisée. Mais il est fréquent dans la pratique que ce processus soit un processus de Poisson, ce qui signifie qu'il existe un paramètre $\lambda > 0$ appelé taux de processus tel que :

- La probabilité d'un appel pendant l'intervalle (k) est égale

$$P_1(k) = P(N(a, k)=1) = \lambda \cdot k + o(k) \quad (1.15)$$

Avec

$$o(h) \text{ p } \lim_{k \rightarrow 0} \frac{o(k)}{k} = 0 \quad (1.16)$$

- Le nombre d'arrivée dans tout intervalle $[a, a + t)$ de longueur t suit une loi de Poisson de moyenne $\lambda \cdot t$, c'est-à-dire, pour $a, t \geq 0$ et $n = 1, 2, 3, \dots$. La probabilité plus d'un appel est égale :

$$\Pr [N(a + t) - N(a) = n] = \frac{e^{-\lambda t} \cdot (\lambda t)^n}{n!} \quad (1.17)$$

- Si $[a, b)$ et $[c, d)$ sont des intervalles de temps disjoints, alors le nombre d'arrivées dans $[a, b)$ est indépendante du nombre d'arrivée dans $[c, d)$.
- $N(0) = 0$

Pour un intervalle de temps fixé, disons $[0, t)$, le nombre d'arrivées se calcule comme suit :

$$E[N(t)] = \sum_{n=0}^{\infty} n \Pr[N(t) = n]$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} n e^{-\lambda t} \frac{(\lambda t)^n}{n!}$$

$$= \lambda t e^{-\lambda t} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\lambda t)^{n-1}}{(n-1)!}$$

Si on remplace $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$, c'est-à-dire : $e^{\lambda t} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\lambda t)^{n-1}}{(n-1)!}$
on obtient

$$E[N(t)] = \lambda t e^{-\lambda t} e^{\lambda t}$$

$$E[n(t)] = \bullet t \quad (1.18)$$

En posant $t = 1$, on voit que $\bullet$ est exactement le nombre espéré d'arrivées par unité de temps, ce qui explique l'appellation « taux du processus » donnée à $\bullet$.

1.6 Loi des durées [1], [5]

Elle est définie par la fonction $g(t)$ donnant la probabilité pour qu'un appel ait une durée supérieure à t , h étant la durée moyenne de communication. Bien que certaines formules aient pu être généralisées pour une loi des durées quelconques, on considère généralement seulement deux lois de durée.

1.6.1 Loi des durées exponentielle négative

Par définition de cette loi, on a :

$$g(t) = e^{-\frac{t}{h}} \quad (1.20)$$

La probabilité pour qu'une communication ayant au moins une durée t , ait une durée comprise entre t et $t + dt$ est :

$$P_t = \frac{g(t) - g(t+dt)}{g(t)} = \frac{-g'(t)}{g(t)} = \frac{dt}{h} \frac{e^{-t/h}}{e^{-t/h}}$$

$$P_t = \frac{dt}{h} \quad (1.21)$$

C'est la probabilité conditionnelle. C'est aussi la probabilité pour qu'un appel en cours à l'instant t se termine pendant l'intervalle dt suivant.

1.6.2 Loi de durée constante

La durée moyenne est toujours la même et égale à h . c'est pratiquement le cas en ce qui concerne la plupart des organes de commande à prise rapide tels que marqueur, traducteurs, testeurs, etc...

1.6.3 Système avec perte

Considérons un ensemble de N organes, auquel on offre un trafic A , et qui fonctionne avec perte. On suppose d'autre part que l'accès aux organes du système est parfait, c'est-à-dire que tout appel qui se présente lorsqu'il a au moins un organe libre, peut être desservi.

Si l'on fait les hypothèses suivantes : le processus d'arrivée des appels est un processus de Poisson c'est-à-dire nombre moyen d'appels par unité de temps est égale constant, la loi de durée est exponentiellement négative.

D'après ces hypothèses, on peut exprimer la probabilité pour qu'il y ait i organes occupés parmi les N organes, on note par P_i cette probabilité :

$$P_i = \frac{\frac{A^i}{i!}}{\sum_{k=0}^N \frac{A^k}{k!}} \quad (1.22)$$

Cette expression est la distribution d'Erlang.

La probabilité de blocage est alors la probabilité pour que les N organes soient occupés. Elle est donnée par la formule (1.22) dans laquelle $i = N$, on note par E_N :

$$E_N = \frac{\frac{A^N}{N!}}{\sum_{k=0}^N \frac{A^k}{k!}} \quad (1.23)$$

Cette expression est la formule d'Erlang de la première espèce.

1.6.4 Système avec attente

Probabilité d'attente : L'expression de la probabilité d'attente est donnée par la formule d'Erlang avec attente :

$$E_N^a = \frac{\frac{A^N}{N!} \cdot \frac{N}{N-A}}{1 + \frac{A}{1!} + \frac{A^{N-1}}{(N-1)!} + \dots + \frac{A^N}{N!} \cdot \frac{N}{N-A}} \quad (1.24)$$

Il est possible de calculer directement E_N^a à partir des valeurs de la formule d'Erlang avec perte. En effet :

$$\begin{aligned} \frac{1}{E_N^a} &= 1 + \frac{1 + \frac{A}{1!} + \dots + \frac{A^{N-1}}{(N-1)!}}{\frac{\frac{A^N}{N!} \cdot \frac{N}{N-A}}{\frac{A^{N-1}}{(N-1)!}}} = 1 + \frac{N-A}{A} \times \frac{1 + \frac{A}{1!} + \dots + \frac{A^{N-1}}{(N-1)!}}{\frac{A^{N-1}}{(N-1)!}} \\ \Rightarrow \quad \frac{1}{E_N^a} &= 1 + \frac{N-A}{A} \times \frac{1}{E_{N-1}} \end{aligned}$$

Si la probabilité d'attente est faible, il est possible à partir d'une légère approximation, d'utiliser une formule simple. En effet le numérateur de la formule d'Erlang avec perte est faible par rapport au dénominateur. Il en résulte que $\frac{A^N}{N!} \times \frac{N}{N-A}$ est aussi faible par rapport au

dénominateur et on le remplace par $\frac{A^N}{N!}$, l'erreur relative commise étant faible. Donc :

$$E_N^a = \frac{N}{N-A} E_N \quad (1.25)$$

1.6.5 Durées d'attente

Une probabilité d'attente élevée peut être gravité si les durées d'attente sont très faibles et inversement, une probabilité d'attente relativement faible peut correspondre à une mauvaise qualité de service si les durées d'attente des appels mis en attente sont importantes.

Si h la durée moyenne de prise des organes, la durée moyenne d'attente pour les appels qui attendent est :

$$m = \frac{h}{N - A} \quad (1.26)$$

La durée moyenne pour l'ensemble des appels est :

$$M = E_N^a x m = E_N^a x \frac{h}{N - A} \quad (1.27)$$

1.7 Tentative d'appel [17]

Quand l'abonné A désire parler à l'abonné B, le résultat est soit l'établissement d'une conversation, soit A abandonne. La *figure 1.02* suivante montre une tentative d'appel téléphonique.

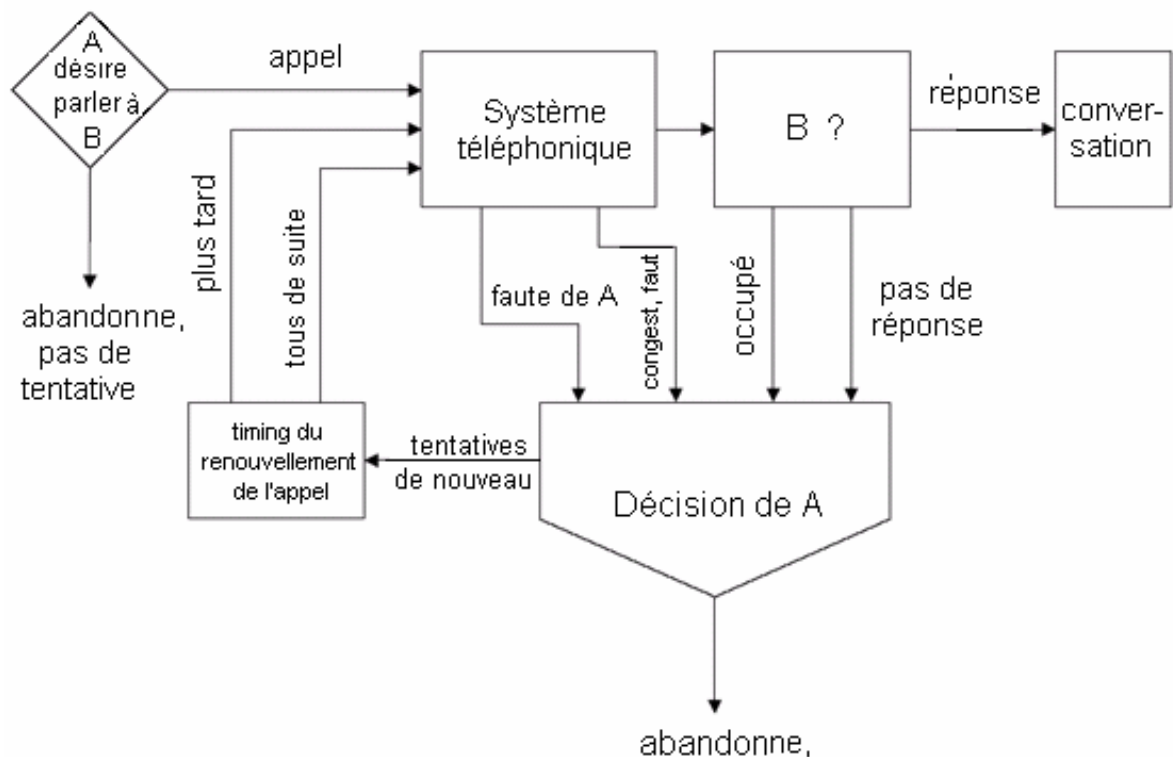


Figure 1.02 : Diagramme d'événements pour l'établissement d'un conversation entre A et B

Il est observé qu'une conversation peut être établie soit directement ou après un nombre de fautes.

La décision de A sur le renouvellement de l'appel peut dépendre de:

- nombre de tentatives précédentes non réussies,
- l'abonné A sait qu'il a numéroté un faux numéro ou un nombre incomplet,
- l'abonné A n'est pas sûr s'il a bien numéroté,
- l'abonné A pense qu'il y a peut-être quelques fautes dans le système téléphonique,
- connaissance des habitudes téléphoniques de l'abonné B s'il n'y a pas de réponse ou de signal d'occupation,
- degré d'urgence.

Le temps d'une tentative renouvelée est choisi selon:

- estimation de l'abonné A à cause de la faute,
- estimation de l'abonné A quand il sera capable d'essayer encore,
- possibilités de l'abonné A de renouveler la tentative.
- degré d'urgence.

Raisons d'abandon de A :

- l'abonné A considère une nouvelle tentative non nécessaire,
- degré d'urgence est bas.

Le calcul du trafic téléphonique a pour but d'améliorer l'autocommutateur. Tout ce calcul est obtenu au moment de l'appel d'un abonné ou au moment de la conversation de deux abonnés. Plus généralement le trafic téléphonique est calculé au niveau du commutateur, on va voir dans le chapitre suivant le système de ce commutateur.

Chapitre 2 : LES SYSTEMES DE COMMUTATION TELEPHONIQUE

Le rôle d'un commutateur téléphonique est d'établir une liaison entre deux lignes qui lui sont rattachées. Il existe plusieurs façons de connecter un combiné, selon le type de service désiré. La ligne d'abonné individuelle est normalement reliée avec un certain nombre d'abonnés. Il existe également des lignes téléphoniques partagées entre un certain nombre d'utilisateur.

2.1. La technologie de commutation [4], [8], [11], [19]]

De le début de la commutation téléphonique jusqu' aujourd'hui, il existe deux familles technologiques de commutations : la commutation manuelle qui est les plus anciens et la commutation automatique.

2.1.1 La commutation manuelle

Dans un système de commutation manuel, les opérations se font manuellement par des opératrices. L'établissement d'une communication entre l'abonné demandeur et l'abonné demandé nécessite l'intervention d'une ou plusieurs opératrices.

Chaque opératrice situe dans des lignes des abonnés d'un même groupe. L'abonné appelant annonce le numéro à l'opératrice, l'opératrice établira la communication à l'aide d'une discorde constitué par deux brins de fil muni d'une fiche jack. Elle déclenche le compteur pour la taxation de l'abonné demandeur et libère la communication. La *figure 2.01* suivante montre la position d'une Opératrice qui met en relation deux abonnés et après ce figure les différentes étapes pour l'établissement d'un conversation entre A et B.

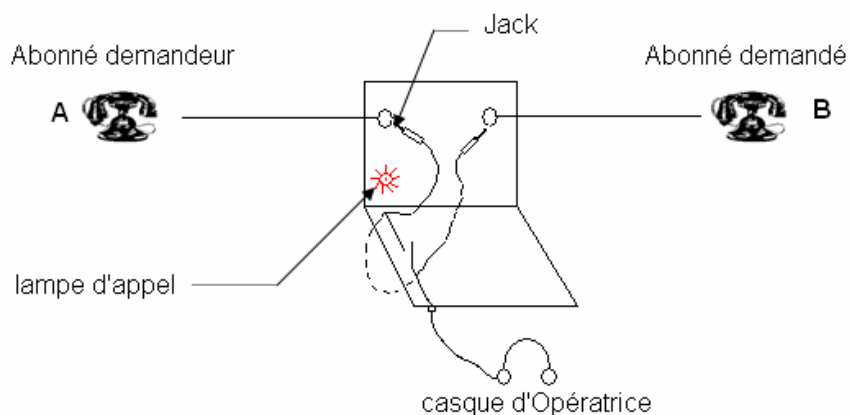


Figure 2.01 : Position d'Opératrice

- l'abonné A décroche son téléphone,
- il appuie sur le bouton d'appel,
- ce dernier provoque la chute d'un volet annonciateur dans le central, et parfois l'allumage d'un voyant,
- une opératrice répond à l'abonné A, note le numéro du correspondant à appeler. C'est-à-dire le numéro de l'abonné B,
- si le correspondant dépend du même central, la connexion avec l'abonné se fait en local.
- sinon, l'opératrice appelle une autre opératrice chargée du central de l'abonné B. lorsque l'appel est joint, les opératrices mettent en relation les deux abonnés.

Pour desservir plus d'abonnés, on peut mettre côte à côte plusieurs positions d'opératrice, cette utilisation de plusieurs opératrices provoque la nécessité d'une nouvelle technique de commutation c'est à dire la commutation automatique.

2.1.2 La commutation automatique

L'idée consiste de transmettre les opérations effectuées par les opératrices à des équipements du central. Ce central commute automatiquement l'abonné demandeur à l'abonné demandé. Il existe deux générations de système automatique de commutation.

2.1.2.1 Les commutateurs électromécaniques

- Les systèmes Strowger

Le principe de sélecteur consiste à connecter une entrée sur des $10 \times 10 = 100$ sorties de sélecteur grâce à un double mouvement d'ascension le long d'un axe vertical et de rotation autour de cet axe. Chaque abonné est relié à un sélecteur qui choisit un cordon parmi 100 lorsque l'abonné décroche son combiné.

Quand l'abonné compose le premier chiffre du numéro qu'il veut obtenir, chaque impulsion émise provoque l'ascension d'un niveau du sélecteur relie au cordon, puis le sélecteur tourne autour de son axe vertical et s'arrête sur la première sortie libre du niveau. L'abonné compose le deuxième chiffre qui provoque la même translation du sélecteur relie à cette sortie, puis la recherche d'un niveau libre, et ainsi de suite jusqu'à la connexion de l'abonné demandé.

- Les systèmes à enregistreurs

Dans un système à enregistreur, lorsque l'abonné décroche, il est connecté par l'intermédiaire d'un étage présélection à un cordon libre, celui ci est connecté par un étage appelé chercheur d'enregistreur à un enregistreur. Cet enregistreur comme son nom l'indique, est chargé d'enregistrer le numéro de demandé. Le numéro du demandé est reçu dans un enregistreur qui fait appel à un traducteur pour acheminer l'appel.

- Les systèmes Crossbar

Le système crossbar est un système de commutation dont les organes de connexion sont constitués de relais électromagnétique, ainsi de même pour l'organe de commande.

Le principe d'un système Crossbar consiste à établir un contact entre deux barres croisées l'une verticale, l'autre horizontale à l'aide d'un électroaimant. Ce qui limite le mouvement des contacts à quelque millimètres évitant ainsi l'usure du matériel et en constituant l'avantage du sélecteur.

Dans le système Crossbar on retrouve les organes comme les enregistreurs et les traducteurs mais la fonction de mise en place du chemin à travers les étages successifs est assurée par un organe spécial appelé marqueur. La technologie Crossbar a pu réaliser un commutateur de grande capacité dont le réseau de connexion est à sélecteur conjugué, et pour lequel une entrée et une sortie peuvent être connectées s'il existe au moins un chemin libre entre elles.

2.1.2.1 Commutateur électronique

L'évolution des performances des composants à semi-conducteur, des circuits intégrés et l'apparition des micro-ordinateurs aboutissent également à l'électronisation du système de commutation ou particulièrement des organes de commande. Il existe deux commutateurs électroniques :

- Commutation spatiale
- Commutation temporelle

2.1.2.3 La commutation spatiale

Le commutateur spatial représenté par la *figure 2.02* ci dessous est constitué d'une matrice croisée, $n \times n$, où le point croisé individuel est constitué de portes électroniques numériques. Chaque

colonne de points croisés est assignée une colonne de contrôle mémoire, qui a plusieurs mots, F , comme il y a des intervalles de temps. Les chiffres typiques de F sont de 32 jusqu'à 1024. Durant chaque temps individuel, l'intervalle de la matrice des points croisée travaille comme normal, la matrice est divisée dans l'espace avec accessibilité totale entre les bus de départ et d'arrivée, les points croisés deviennent contrôlés par certains cellules dans la mémoire de contrôle. Juste dans le changement entre deux intervalles de temps, la mémoire de contrôle est avancée une étape et durant le nouvel intervalle de temps, un ensemble complètement différents de points croisés est activé. Cela est mis sous forme de cycles de F étapes. Ce temps divisé fait augmenté l'utilisation des points croisés dans l'ordre de 32 à 1024 temps comme comparé à un commutateur normal à division dans l'espace.

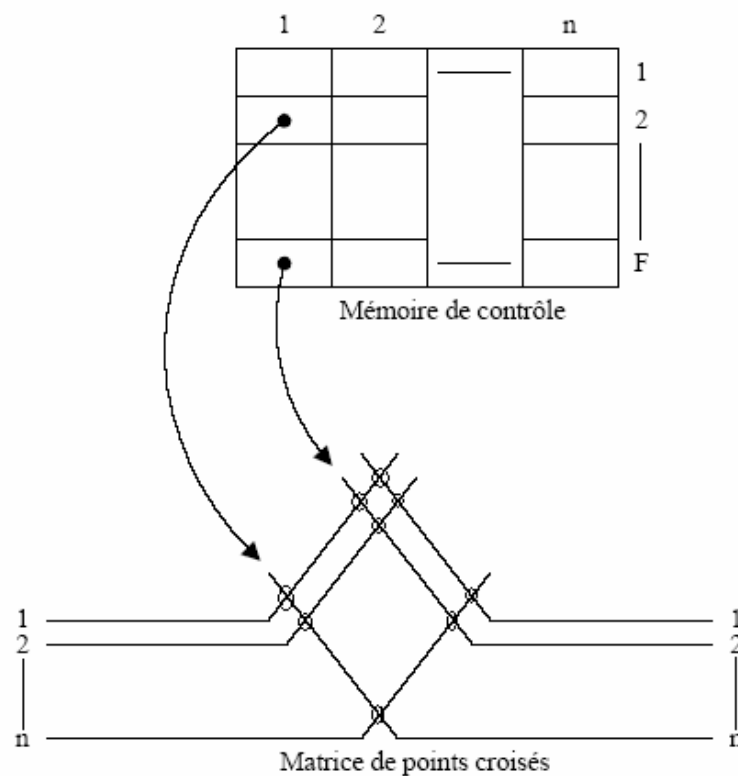


Figure 2.02 : commutateur spatial

2.1.2.4 La commutation temporelle

Le commutateur temporel indiqué par la Figure 2.03 est constitué de mémoire de parole, où les mots PCM attendent pour un nombre arbitraire d'intervalle de temps. La mémoire de parole est contrôlée par le contrôle mémoire. L'écriture des informations des Intervalles de Temps ou IT d'arrivée à l'intérieur de la mémoire de parole peut être séquentielle et contrôlée par un simple

compteur, l'IT n° 1 dans la cellule n° 1, n° 2 dans la cellule n° 2, etc., alors que la lecture de mémoire de parole est contrôlée par la mémoire de contrôle. Cette mémoire a tant de cellules que d'IT, et durant chaque IT elle ordonne la lecture des cellules spécifiques dans la mémoire de parole. L'attente effective, commutation dans le temps, est évidemment la différence de temps entre l'écriture dans la mémoire de parole et la lecture à l'extérieur de la mémoire.

Tant que l'information dans la mémoire de contrôle est inchangée, la même séquence du commutateur temporel et spatial est exécutée cycliquement, trame après trame. Durant la connexion et la déconnexion de l'appel, cette information est changée par le contrôle central et régional.

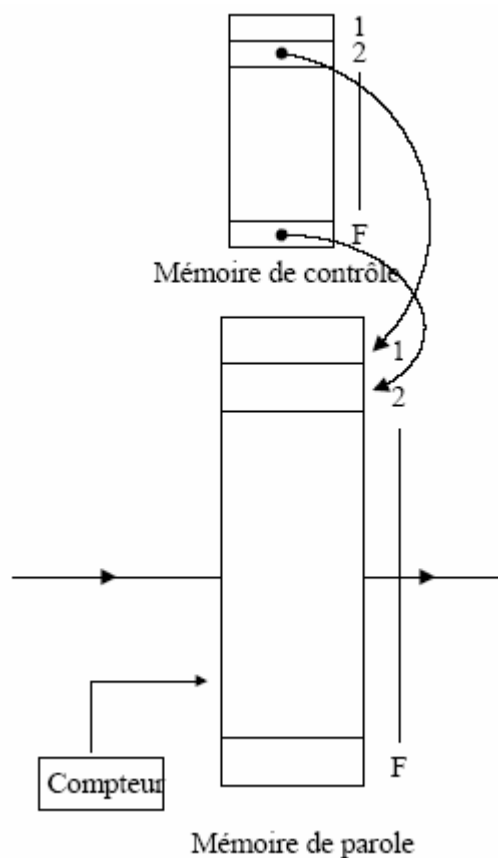


Figure 2.03 : Commutateur temporel

Les différentes combinaisons des commutateurs spatiaux S et des commutateurs temporels T donnent le réseau de commutation avec différentes qualités. On discutera ici la structure TST qui signifie temporel spatial temporel, et une variante d'une structure TS ou bien temporel -spatial, appelée ici mémoire principale. Pour chaque grand réseau, les étages supplémentaires peuvent être ajoutés, par exemple les structures SSTSS ou TSST.

2.1.2.5 Structure du réseau TST

Un modèle d'un réseau TST est montré dans la *Figure 2.04*. Il a trois bus d'arrivée et trois de départ, chacun contient 32 IT. Dans la pratique, le nombre d'IT est élevé, par exemple 256 ou 512, achevé après multiplexage et conversion série/parallèle dans le centre terminal, mais cela n'influe pas le principe de fonctionnement du commutateur. Les chiffres les plus élevés ont plutôt à faire avec la capacité nécessaire et le coût d'optimisation du commutateur.

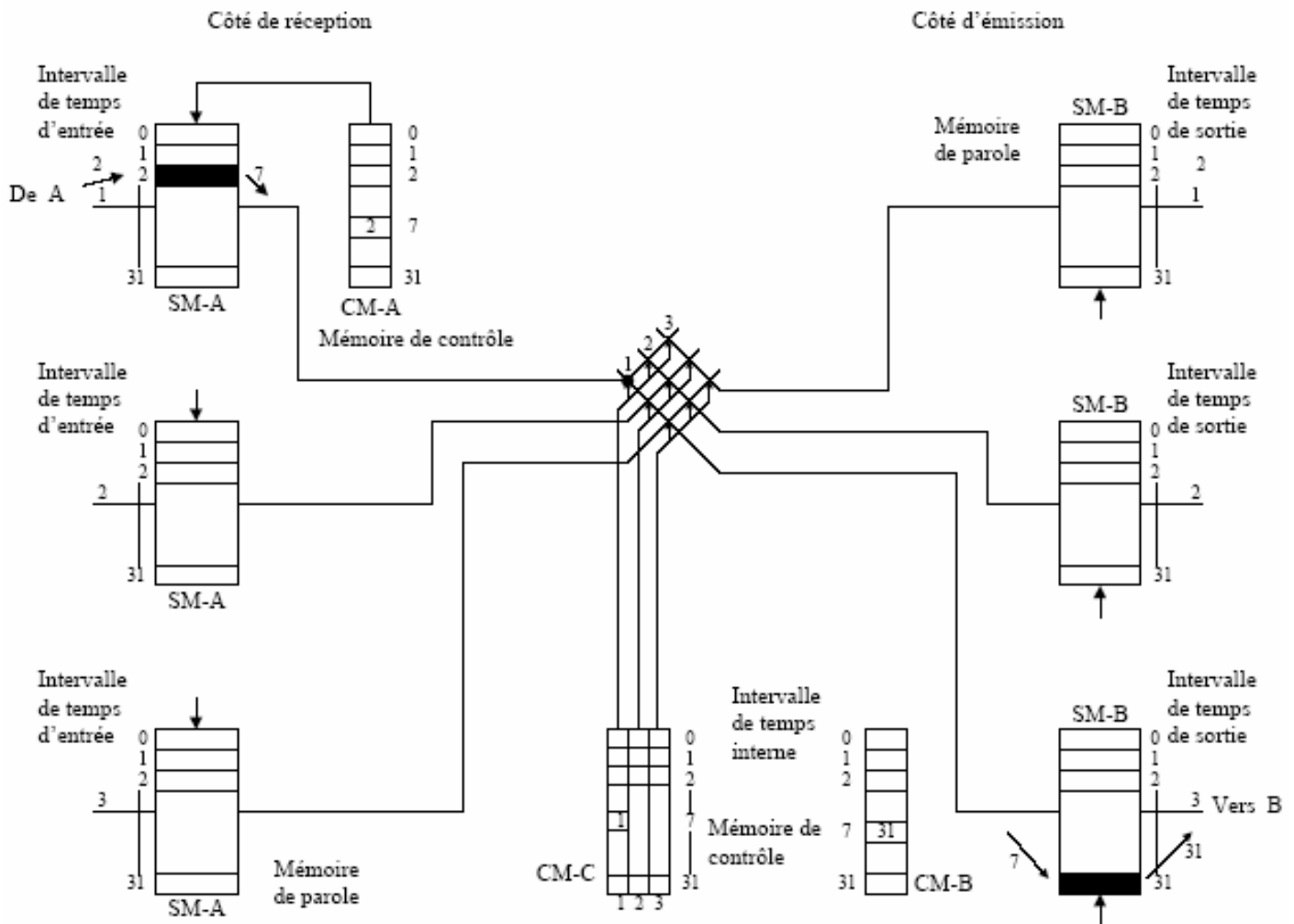


Figure 2.04 : Structure du réseau TST

Pour expliquer le fonctionnement du commutateur, on suppose, selon le diagramme, que le système de contrôle ordonne une connexion entre l'arrivée A, l'IT d'arrivée assigné n° 2 sur le bus d'arrivée N° 1, et la sortie S, assigne l'IT de sortie n° 31 sur le bus de sortie n° 3.

Pour faire cela, un chemin libre à travers le réseau devrait être trouvé. Cela implique la recherche d'un IT interne qui est désœuvré sur le côté d'arrivée de A comme dans le côté de départ de B de la matrice d'espace.

La recherche est traitée par le contrôle central. Quand le premier IT vide, soit n° 7, est trouvé, ce nombre et les adresses nécessaires (2, 31 et 1) sont envoyées au contrôle de mémoires CM-A, CM-B et CM-C. Les adresses sont enregistrées dans la cellule n° 7 de ces mémoires.

Le mot PCM de A est écrit à l'intérieur de la cellule n° 2 du SM-A durant l'arrivée de l'IT n° 2. Il est enregistré jusqu'à l'IT interne n° 7 arrive. Comme le nombre des IT d'arrivée ne coïncide pas probablement avec le nombre d'IT internes, ce temps d'enregistrement est rien de 0 à 31 IT. Durant le temps interne de l'IT n° 7, l'adresse à la cellule n° 2 délivrée à partir du CM-A et du mot PCM est lue vers la matrice espace.

Simultanément, l'adresse vers le point croisé approprié (n° 1) est délivrée à partir du CM-C et de PCM, le mot est commuté vers le SM-B nécessaire. Finalement, quand l'IT de départ n° 31 arrive, le mot PCM est envoyé vers B.

2.1.2.6 Réalisation de deux conversations

Cette séquence du sous paragraphe 1.2.2.5, crée un chemin de A vers B. Il n'y a pas cependant jusqu'ici transmission de B vers A. Pour arranger cela, deux méthodes peuvent être utilisées. Soit le second chemin est établi complètement, indépendamment du premier, ou les deux chemins sont établis en coordination. La première méthode donne probablement un système plus flexible alors que la seconde méthode rend possible la sauvegarde de l'équipement et ce par le comportement symétrique du commutateur. Avec la seconde méthode, la recherche du chemin pour les deux chemins est exécutée en une seule recherche, alors que la première méthode nécessite deux recherches séparées.

Une méthode spéciale pour contrôler les deux chemins, le chemin d'aller et de retour, est la méthode anti-phase. Si un chemin libre est trouvé entre A vers B durant un certain IT, le chemin de retour est garanti par la suite du moitié de la trame. Selon notre exemple, on obtient le chemin de départ durant l'IT 7 et, par conséquent, le chemin de retour durant l'IT $(7 + 32/2) = 23$. La

méthode est combinée avec une réduction de mémoire de contrôle. La *Figure 2.05* : donne une explication à la méthode.

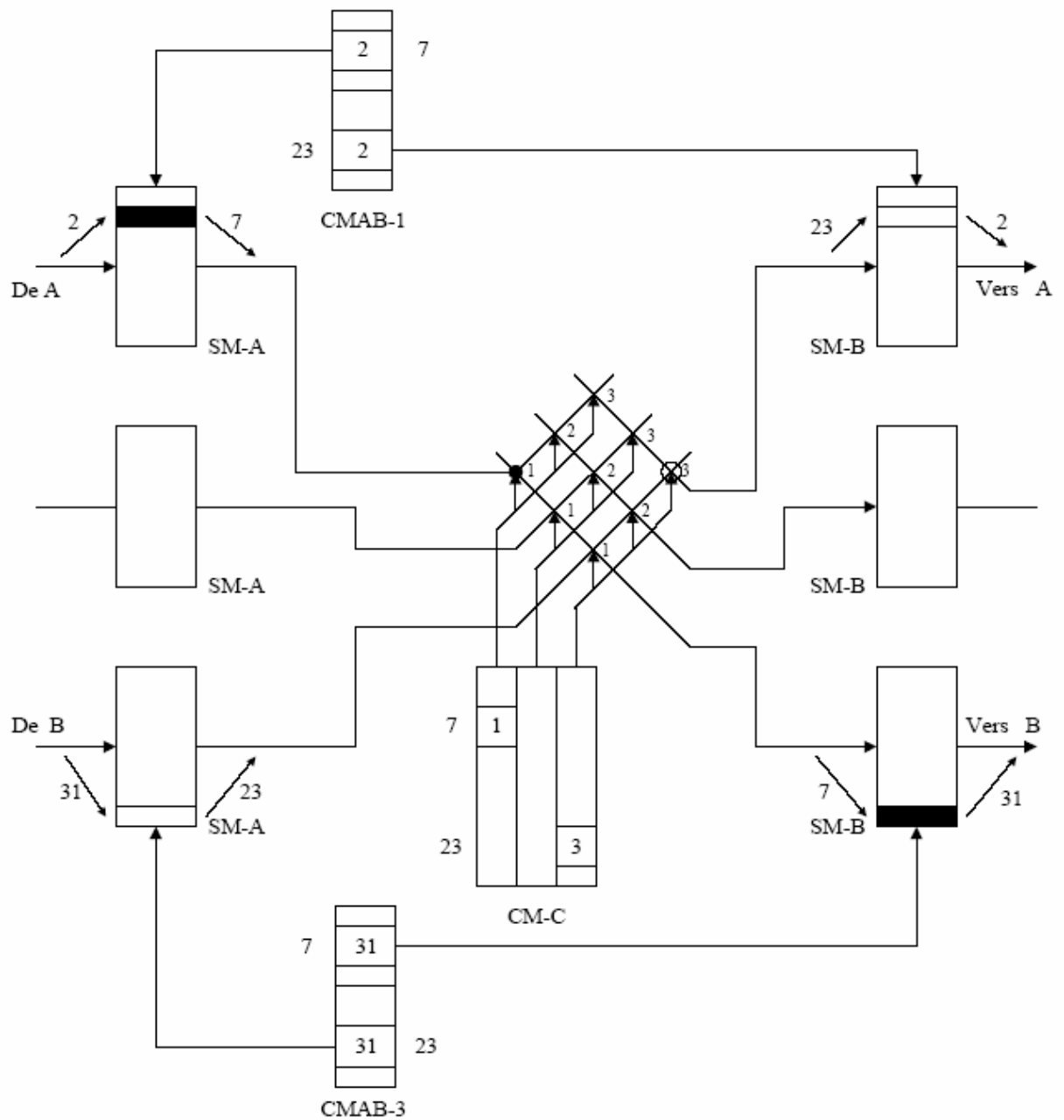


Figure 2.05 : Structure TST avec la méthode anti-phase.

2.2. Schéma fonctionnel d'un commutateur électronique [4], [17], [18]

La figure 2.06 suivante indique le schéma fonctionnel d'un commutateur électronique. Il y a quatre blocs fonctionnels constituant le schéma fonctionnel d'un commutateur. Le fonctionnement de chaque bloc est interprété après la figure.

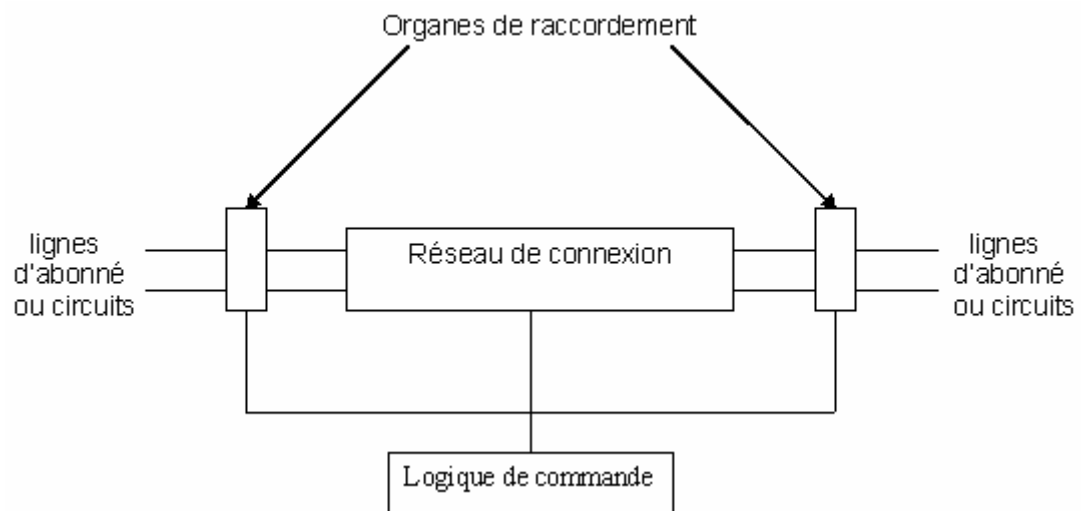


Figure 2.06 : Schéma fonctionnel d'un commutateur

2.2.1. Lignes d'abonné ou circuit

La ligne d'abonné est un équipement qui relie le commutateur et l'abonné au repos et en commutation. Elle est constituée d'une paire de cuivre continue de diamètre 0,4 à 0,8 mm jusqu'au commutateur de rattachement. La plupart des abonnés ont une ligne inférieure à 4 km. L'abonné est relié à un point de concentration par un câble aérien ou souterrain d'une ou deux paires (deux paires pour les nouvelles installations) puis par un câble de transport multipaire jusqu'à son central téléphonique. La ligne de circuit est la ligne qui relie deux centraux téléphoniques. La figure 2.07 suivante montre le chemin d'un central téléphonique vers les abonnés, c'est-à-dire les lignes d'abonné.



Figure 2.07 : Ligne d'abonnés

2.2.2. Organes de raccordement

C'est l'équipement de l'unité de raccordement ou UR, qui est chargé de deux fonctions essentielles : les unités de raccordements consistent à réaliser une concentration du trafic et à assurer la conversion analogique numérique.

Les Unités de Raccordement :

- fournissent l'énergie à l'alimentation des postes téléphoniques.
- respectent les caractéristiques électriques (boucle de courant).
- détectent le décroché et le raccroché d'un poste.
- génèrent une sonnerie vers un poste et exécutent des tests des lignes d'abonnés.
- offrent une fonction de concentration.

2.2.3. La logique de commande

La logique de commande est organisée autour d'un microprocesseur qui permet de traiter les fonctions de commutation et d'effectuer une télémaintenance. Elle permet à distance les opérations d'exploitation et de maintenance des commutateurs auxquels il est rattaché. Elle assure quatre grands groupes de fonctions.

2.2.3.1 Les fonctions d'exploitation

La logique de commande est le principal moyen d'accès dont dispose le personnel pour l'exploitation d'une zone équipée en matériel du commutateur. C'est donc à partir de lui que se font toutes les opérations de mise en service des circuits, des lignes d'abonnés et de mémoire de traduction. Toutes les informations concernant les circuits et les lignes d'abonnés étant mémorisées dans les mémoires de traduction, la logique de commande est aussi chargée de la gestion de ces mémoires.

2.2.3.2 Les fonctions de gestion

Elles sont relatives à la taxation. A la fin de chaque communication, le taxeur envoie à la logique de commande un message indiquant le montant de la taxe ainsi que les indications permettant d'identifier l'abonné demandeur. La logique de commande ajoute ce montant au compte de l'abonné, matérialisé par une zone mémoire de quatre octets sur une unité de disque. La logique de commande effectue régulièrement le relevé de ces comptes en imprimant leur contenu sur un ruban perforé ou sur une bande magnétique qui seront envoyés au centre de comptabilité.

2.2.3.3 Les fonctions de surveillance

Elles se répartissent en trois catégories : recherche de faux appels, signalisation de fonctionnement des différents organes, observation de trafic. La première se fait périodiquement dans les unités de sélection sous commande de la logique de commande. La seconde s'effectue sous forme d'envoi par l'organe accusé d'un message à destination de la logique de commande via l'organe de contrôle. La troisième se fait à deux niveaux : soit au niveau des abonnés et des circuits, soit au niveau des sous ensembles principaux de l'autocommutateur.

2.2.3.4 Les fonctions de maintenance

Pour cette raison, le personnel de maintenance centralisé à l'organe de commande a pour possibilité d'isoler tout organe défaillant du reste de l'autocommutateur concerné ; chaque organe peut être placé dans quatre positions : en service, hors service, indisponible (termine la tâche en cours mais n'en accepte pas de nouvelle), en test (déroulement de programmes de télélocalisation destiné à la détection de la carte en défaut).

2.2.4. Réseau de connexion

2.2.4.1 Définition

Il permet de commuter sans blocage n voies entrantes sur n voies sortantes. Les nombres de voies n dépendent du type du réseau de connexion. L'unité de sélection est reliée au réseau de connexion par deux lignes réseau entrantes dites aussi LRE qui transportent les échantillons provenant des unités de raccordement par deux lignes réseau sortantes LRS qui acheminent les échantillons vers les unités de raccordement, et enfin par deux liaisons de voies de signalisation LVS qui servent de support aux diverses informations de signalisation. La *figure 2.08* suivante montre cette relation.

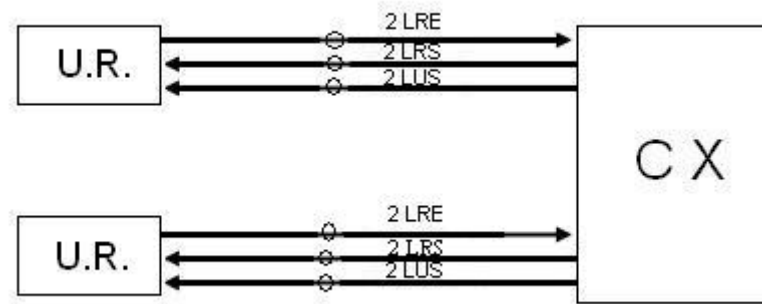


Figure 2.08 : relation entre U.R et le réseau de connexion

2.2.4.2 Fonctions réalisées par le réseau de connexion

- Mise en présence de deux abonnés

Pour établir une communication, le réseau doit réaliser deux transferts d'échantillonnage : l'un dans le sens demandeur vers demandé, l'autre dans le sens inverse.

- Emission et réception des tonalités d'exploitation à fréquences vocales :

Le générateur de tonalité situé dans l'ETA émet en permanence les tonalités d'exploitation sur différentes voies temporelles de la ligne réseau entrante le reliant au réseau de connexion. Celui-ci transfère alors une de ces voies sur la ligne réseau sortante desservant l'UR concernée. Pour la réception, c'est l'opération inverse.

- Emission des ordres de télécommande :

Le réseau de connexion est l'intermédiaire entre les organes centraux (multienregistreur et taxeur) et les unités de raccordement pour divers ordres de commande.

- Mémorisation des connexions :

Pendant la phase de conversation, les données de connexion constituées par les adresses de voies temporelles entrantes et sortantes sont gardées en mémoire par le réseau de connexion

2.3. Hiérarchie du réseau téléphonique [16]

Suivant la taille des Pays et l'importance des investissements consentis pour les télécommunications, les réseaux téléphoniques sont structurés en une hiérarchie de quatre niveaux selon l'organisation. L'ordre de cette hiérarchie en partant du plus bas niveau est le suivant :

- Niveau 4 : commutateur principal d'abonné, sans autonomie d'acheminement, appelés commutateurs locaux ou CL ;
- Niveau 3 : le CAA ou commutateur à autonomie d'acheminement, appelés aussi commutateur principal d'abonné, ayant l'autonomie d'acheminement. Ils desservent des abonnés et éventuellement des CL. Ils n'effectuent pas de transit vers d'autre CAA ;
- Niveau 2 : commutateur de transit interurbain secondaire dit aussi CTS, réalisant uniquement la commutation de circuit ;
- Niveau 1 : commutateur de transit interurbain ou CTP. Il concentre le trafic de plusieurs CTS. Il est directement relié à tous les autres CTP.

L'hiérarchie des commutateurs détermine l'ensemble des faisceaux qui les relient, on représente par la figure 2.09 r

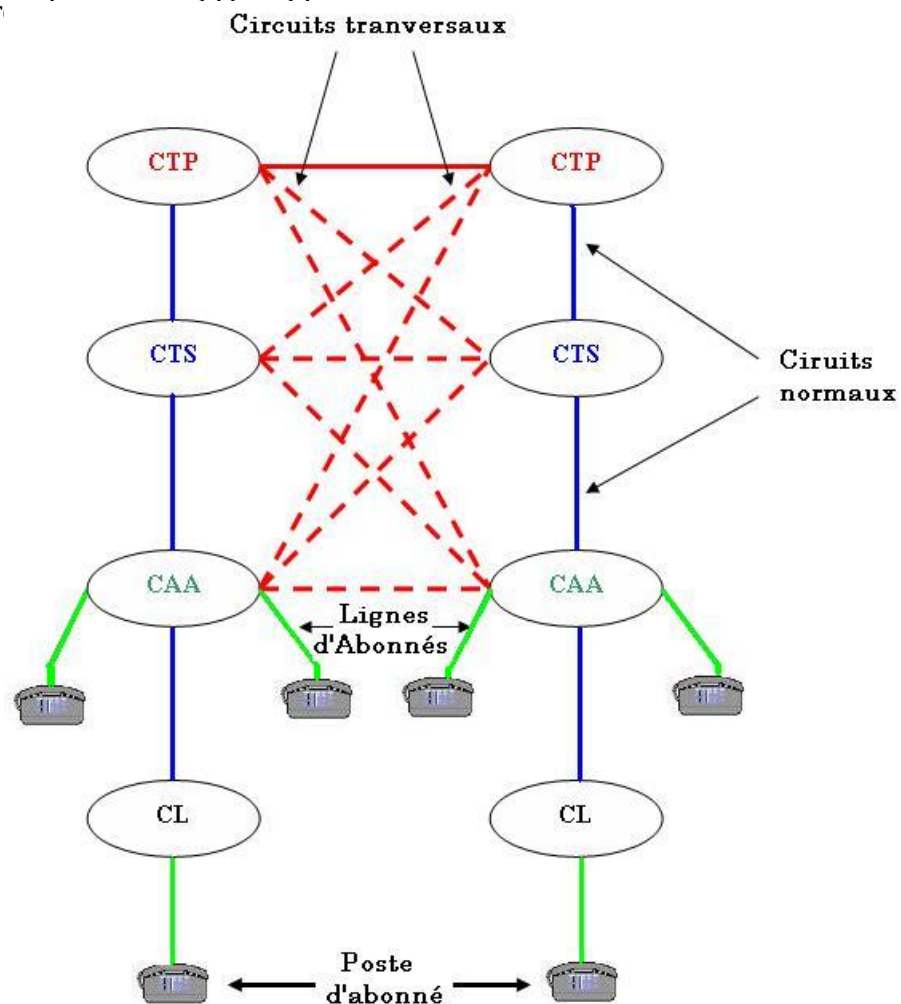


Figure 2.09 : Hiérarchie des commutateurs dans le réseau

Ces différentes technologies ont pour même but de faire commuter deux abonnés. Le principe de fonctionnement reste le même depuis la commutation manuelle jusqu'à la commutation électronique utilisée actuellement. Les changements se rencontrent généralement aux niveaux du réseau de connexion et des organes de commande. En commutation manuelle, les fonctionnements du réseau de connexion et celles de l'organe de commande sont assurées par l'opératrice. En commutations électronique, tous les modules sont constitués de dispositifs semiconducteurs ayant une vitesse de fonctionnement très rapide. L'autocommutateur Alcatel 1000 E 10, que l'on va décrire dans le chapitre suivant, utilise ce type de commutateur.

Chapitre 3 : DESCRIPTION DU SYSTEME DE COMMUTATION OCB 283

ANALAKELY

L'OCB 283 est un système de commutation numérique. Il s'adapte à tous types d'habitat, du centre urbain le plus dense aux zones les moins peuplées, à tous types de climats, des contrées nordiques aux régions équatoriales et tropicales. Ce système tout comme les autres de la famille E 10 a pour options de base la connexion temporelle, la commande programmée et l'utilisation des techniques de l'informatique. Parmi les options adoptées, il est à signaler la séparation nette des fonctions de commutation et de gestion, si caractéristique des systèmes de cette famille.

3.1 Architecture matérielle de l'OCB 283 [12], [13]

La figure 3.01 suivante donne l'architecture matérielle de l'OCB 283. On trouve dans cette figure tous les équipements nécessaires dans la commutation téléphonique et leurs relations.

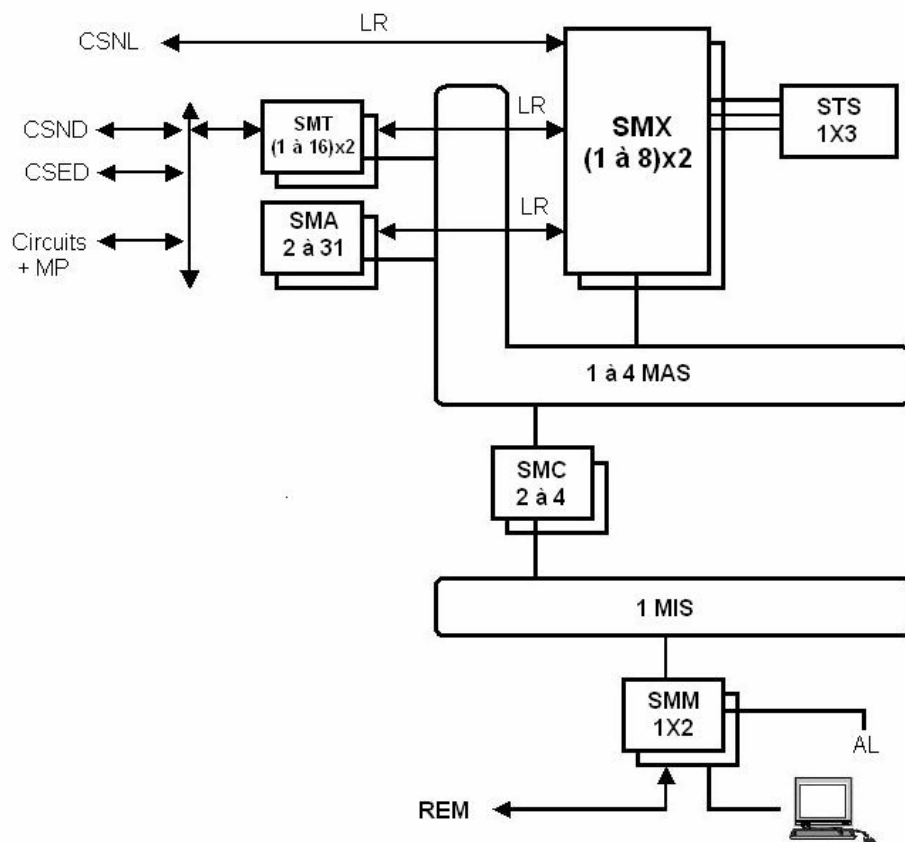


Figure 3.01 : Architecture matérielle de l'OCB

3.2. Rôle de l'OCB 283 [12], [13], [14],

L'ensemble des fonctions réalisées par l'OCB 283 Analakely sont effectuées par les 8 stations différentes implantées dans la baie comprenant : 1 SMM, 2 SMC, 2 SMA, 2 SMX, 1 SMT , STS, 1 SSE, 1 machine parlante numérique ALCATEL . On va voir ci après la configuration et le fonctionnement de chaque station.

3.2.1 Station SMA ou Station Multiprocesseur d'Auxiliaires

3.2.1.1 Configuration de la station SMA

La station SMA comporte : un coupleur principal CMP, un processeur principal PUP, 4 MO de mémoire commune, 32 voies GT, 32 voies pour CCF, 48 voies RGF, 16 canaux n°7, un coupleur maintien de l'heure, un fonction SAB pour 8 LR, un convertisseur 5V alimentant la tonalité de la station, à l'exception du coupleur CMP/B et de la fonction SAB/B.

Les canaux n°7 sont des trajets prédéterminés représentés par la liste ordonnée des points sémaphores successifs qui peuvent être traversés par les messages de signalisation émis par un point sémaphore à destination d'un autre point particulier.

La station SMA est reliée au réseau de connexion par un ensemble de 8 LR, elle raccorde aussi avec les deux supports de communications MAS et MAL : le MAS ou Multiplex d'Accès aux Stations de commande est un support de communication sécurisé constitué de deux anneaux à jeton qui fonctionnent en partage de charge, il assure les échanges d'information entre la SMA et les organes de commandes de l'OCB 283, le MAL ou au multiplex d'alarmes MAL est un support de communication sécurisé qui relie les coupleurs satellites d'alarmes au coupleur central d'alarmes localisé dans la SMM. Ce support est constitué de 2 liaisons en anneau, fonctionnant en mode pilote-réserve à un débit de 64 kbit/s.

3.2.1.2 Fonction réalisées par la station SMA

La station SMA assure la gestion des équipements de tonalités et des auxiliaires, et réalise la fonction de la machine logique PUPE.

3.2.1.3 Fonctions réalisées par la ML ETA

La machine logique ETA signifie équipement de tonalité et auxiliaires. Elle est constituée de deux parties principales : une partie de génération de fréquences vocales qui a pour rôle de générer les tonalités d'exploitation (invitation à numéroté, occupation, etc...) et les signaux du code MF, et une partie réception de fréquences vocales qui comporte des récepteurs de numérotation clavier ou le nombre de circuits. La ML ETA assure le traitement d'appel. Elle fait la réception et le traitement de fréquence, la gestion et la transmission des changements d'état des ressources RGF, Il assure également le pilotage des cartes auxiliaires ICTSH.

3.2.1.4 Fonction réalisées par la carte ICTSH

- Fonction « mise en communication simultanée d'abonnés »

La mise en communication simultanée d'un maximum de quatre abonnés est possible. Cette fonction permet la conférence additive avec possibilité d'écoute modeste, il assure l'indication d'appel par instance et l'établissement des appels par opératrice.

Huit conférences à quatre abonnés sont implémentées sur une carte ICTSH

- Fonction « génération de tonalités »

Elle permet de générer des signaux en fréquences vocales, ces signaux sont des suites de mono, bi, tri ou quadrifréquences. Une suite comprend un maximum de huit séquences émission silence. Une carte ICTSH génère 32 signaux en fréquences vocales, les compositions fréquentielles et les cadencements sont transmis à l'initialisation de la SMA et restent fixes pendant les phases d'exploitation.

- Fonction RGF

Les terminaux RGF analysent et émettent des signaux en fréquences vocales, ces signaux sont en général des mono ou bi-fréquences appartenant à un code de signalisation.

Dans l'OCB 283 un terminal RGF est placé dynamiquement par les organes de commande dans un code de signalisation. Il détecte la présence de signaux en réception et transmet leurs compositions fréquentielles vers la station de commande.

Huit terminaux RGF sont implémentés sur ICTSH ;

- Fonction détection de modulation

Cette fonction permet de superviser le fonctionnement des films. Le traitement est du type détecteur de parole. La fonction contrôle de modulation est traitée comme un code RGF

particulier. C'est un logiciel transmis à l'initialisation de la station qui détermine le type de fonction implémentée par la carte.

3.2.1.5 Fonctions réalisées par la ML PUPE

La machine logique PUPE assure les fonctions suivantes :

- Interface avec le réseau sémaphore :

La machine logique PUPE permet d'émettre et de recevoir les messages du réseau sémaphore. L'orientation de ces messages est aussi assurée par la machine logique PUPE. Pour cela, il gère partiellement les canaux sémaphore et le trafic sémaphore.

- Traitement d'appel :

La machine logique PUPE traite l'appel téléphonique circuit (par UTC) : Traitement des communications téléphoniques analogiques et RNIS. Les variantes de signalisation cohabitent dans l'UTC. La discrimination s'effectue par une « grille », accédée par code de signalisation donné pour chaque faisceau. La machine logique assure aussi le traitement d'appel d'abonnés CSN (par UTC).

- Exploitation et maintenance :

Dans l'exploitation et maintenance, la machine logique gère les données des fichiers UTC. Il observe les circuits CCITT n°7, les fautes alarmes et essais des entités à la charge de la station.

3.2.2 Station SMC

3.2.2.1 Configuration de la station SMC

La station SMC ou Station Multiprocesseur de Commande comporte un coupleur principal CMP, un processeur principal PUP, 4 processeurs secondaires PUS, 12 M0 de mémoire commune MC, un convertisseur 5V alimentant toute la station sauf le coupleur CMP/B. Chaque station SMC est raccordée au support de communication série MIS/MAS qui assure les échanges d'information avec les autres et au multiplex d'alarme MAL qui assure la transmission des alarmes d'énergie de station SMA et SMC vers la station SMM.

3.2.2.2 Fonction réalisée par la station SMC

La station SMC ou station multiprocesseur de commande permet l'implémentation des fonctions MR (Multienregistreur), TX (Taxeur), TR (Traducteur), MQ (Marqueur), PC (Petrel Central). La *figure 3.02* suivante montre la relation de ces cinq fonctions avec les autres équipements.

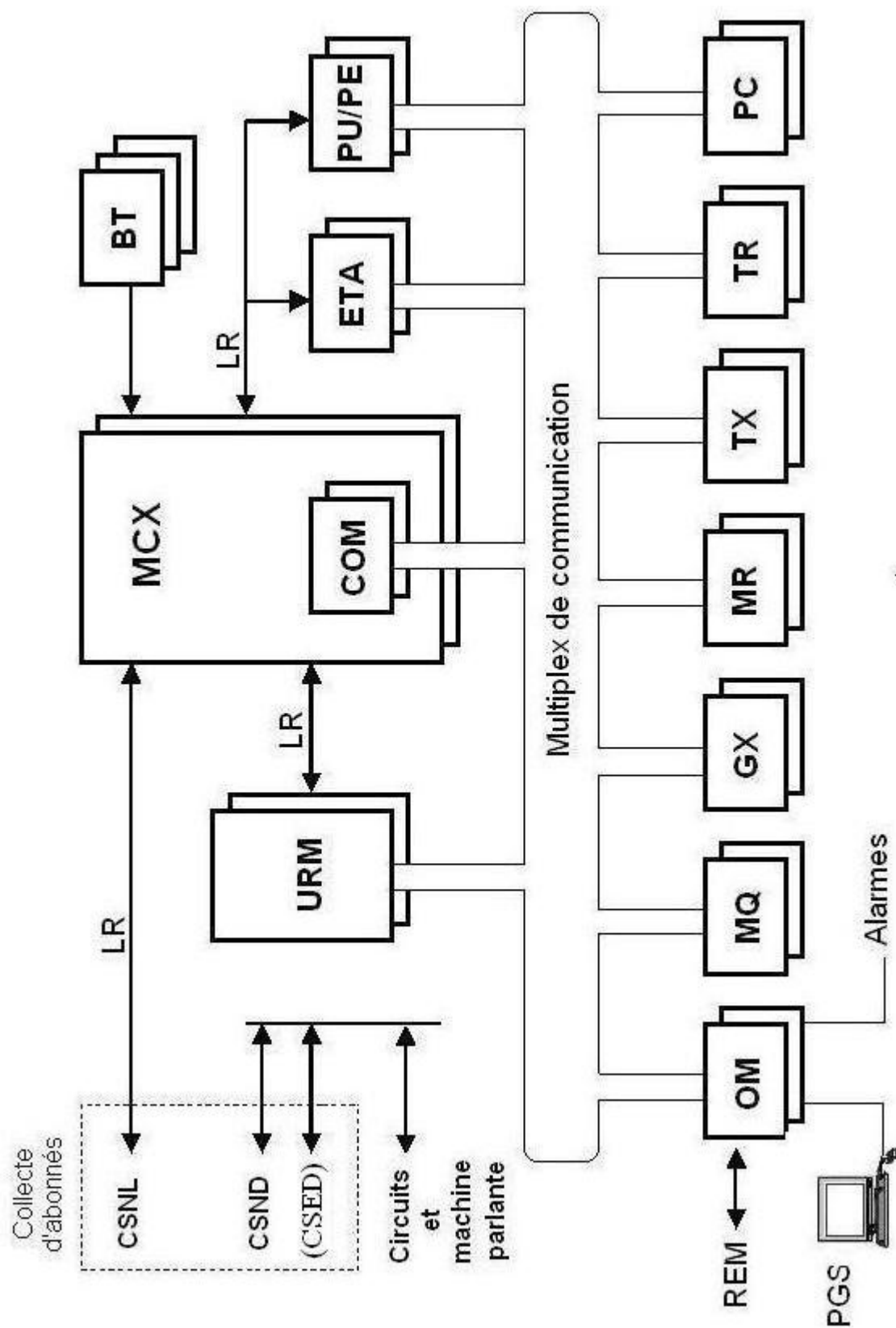


Figure 3.02 : Architecture fonctionnelle de l'OCB

3.2.2.3 La fonction MR : MULTIENREGISTREUR

La fonction multienregistreur est le pilote de l'établissement et de la rupture des communications. Elle prend les décisions nécessaires au traitement de la communication en fonction de la signalisation reçue, après consultation de la base de donnée TR si nécessaire. C'est-à-dire qu'elle assure l'enregistrement de la numérotation dans les différents codes (clavier, cadran, MF, ...), soit directement (détection de boucle), soit par l'intermédiaire de l'ETA (détection de fréquence). Le MR exploite les nouveaux appels et les raccrochages, libère les équipements, commande les connexions et les déconnexions.

3.2.2.4 La fonction TX : TAXEUR

La fonction taxeur doit être en mesure de calculer la taxe relative à chaque type de communication. Il doit donc pouvoir assurer les différents modes de taxation utilisés et de déterminer le montant de la taxe à appliquer à chaque communication. Il doit envoyer éventuellement vers le réseau de connexion les commandes d'émission des impulsions de télétaxe ou de tonalité de précomptage (en temps réel). Il doit émettre le message d'imputation de taxe vers le CTI via l'organe de contrôle. Et en fin, le TX assure des tâches d'observation des circuits et abonnés.

3.2.2.5 La fonction TR : TRADUCTEUR

La fonction TR assure la gestion de la base de donnée des analyses, des abonnés et des faisceaux de circuits. Il fournit au MR, à sa demande, les caractéristiques des abonnés et des circuits nécessaires à l'établissement et à la rupture des communications. Le TR assure également la correspondance entre la numérotation reçue et les adresses de faisceaux de circuits ou d'abonnés c'est à dire il donne en sortie les informations concernant la route (acheminement + taxation), la signalisation utilisée sur les circuits ainsi que le positionnement du séquentiel en fonction du type d'appel. On peut résumer le dialogue MR - TR par le schéma (*figure 3.03*) suivant :

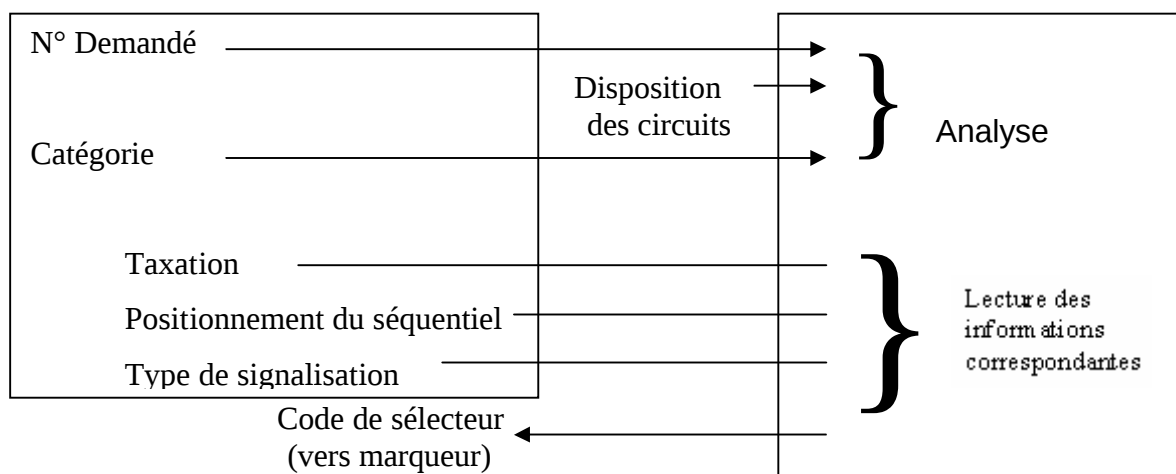


Figure 3.03 : relation entre MR et TR

3.2.2.6 La fonction MQ : MARQUEUR

Cette station support de la fonction marqueur joue le rôle de transport des messages entre les multiplex de communication. Elle est chargée de la distribution et de la mise en forme de certains messages internes. Selon le type de message reçu, le marqueur peut soit le remettre en forme et le réémettre vers l'organe destinataire, soit interroger un organe annexe pour obtenir un complément d'information, intégrer les renseignements fournis dans le message et réémettre le tout en direction de l'organe concerné.

La fonction marqueur est un organe d'interface entre les multienregistreurs et les organes de transmission (unité de sélection et réseau de connexion). En effet, bien que les multienregistreurs aient des liaisons directes avec ces organes, la plus grande partie des messages qu'ils échangent avec eux transite par le marqueur.

La fonction marqueur est doublée pour des raisons de sécurité,

3.2.2.7 La fonction PC : PETREL CENTRAL

La fonction PC assure la fonction « gestion du réseau » qui consiste à effectuer les différentes tâches d'observation qui ne sont pas directement liées au CCITT n°7.

3.2.2 Station SMT

3.2.3.1 Configuration de la station SMT

La SMT est connectée aux éléments externes (CSND, CSED, circuits) par les MIC et les « lignes réseaux » à la MCX pour ce qui concerne le transfert du contenu des voies « de parole ». La SMT

est reliée aux autres stations du système par un MIS/MAS ; La SMT est également raccordée au MAL. Ce multiplex d'alarme assure la transmission des alarmes de tout l'alvéole (SMT + SMX) vers la SMM.

La station SMT assure l'interface fonctionnelle entre les MIC et le centre de commutation. Ces MIC proviennent soit d'un autre centre de commutation, soit d'un CSED ou CSN

La SMT permet l'implémentation de la fonction URM (Unité de Raccordement de Multiplex) consistant principalement à, dans le sens MIC vers centre de commutation, assure la transformation HDB3 en binaire. Elle offre la fonction d'extraction de la signalisation voie par voie et gestion des canaux sémaphores portés par l'IT 16, et dans le sens centre de commutation vers MIC, à effectuer la transformation binaire en HDB3. Elle émet la signalisation voie par voie et la gestion des canaux sémaphores portés par l'IT 16.

3.2.3.2 Fonctionnement de la station SMT

Une SMT assure le traitement de 32 liaisons MIC. Ces liaisons sont divisées en 8 groupes de 4 MIC qui sont traités chacun par un module, ce module est spécialisé MRM (module de raccordement multiplex) ou MRS (module de raccordement satellite). Cette spécialisation est purement logicielle.

3.2.3 Station SMX

3.2.4.1 Configuration de la station SMX

La station SMX ou Station Multiprocesseur de Connexion comporte un coupleur principal CMP, une matrice temporelle 64 x 64 LR et un convertisseur 5V alimentant la tonalité de la station, à l'exception du coupleur CMP/B.

3.2.4.2 Fonctionnement de la station SMX

La station SMX est un élément de la matrice centrale de connexion du système ALCATEL. Sous contrôle des stations de commande, elle assure la réception et la distribution d'horloge provenant de la station de distribution de temps et synchronisation STS.

3.2.5 Station STS

La synchronisation des réseaux numériques est nécessaire pour assurer l'intégrité des données numériques transmises sur ces réseaux. Elle est mise en œuvre grâce à des équipements spécifiques appelés unités de synchronisation.

La STS (Station de Temps et de Synchronisation) intègre la fonction Horloge interface de synchronisation ou HIS et la fonction assurée par la « Base de temps triplé » ou BTT

3.2.5.1 Rôle de HIS

Les HIS sont des unités de synchronisation conçues pour des réseaux de synchronisation du type maître esclave à plusieurs entrées avec gestion de priorités. La mise hors service d'une ou de plusieurs entrées et leur rétablissement s'effectue automatiquement en fonction de critères définis. Elle utilise des horloges récupérées des circuits numériques en provenance de station de Terminaux MIC et assure la gestion des liens de synchronisation par surveillance des signaux d'alarmes des MIC correspondants.

3.2.5.2 Rôle de la BTT

La BTT distribue les signaux de temps nécessaires aux stations du réseau de connexion de l'autocommutateur Alcatel 1000 E 10. Elle utilise le principe de la majorité logique pour la distribution des temps et la détection de fautes pour garantir une haute fiabilité (cartes triplées).

3.2.6. Station SMM ou Station Multiprocesseur de maintenance

La station SMM est la station support de l'OM local assurant la supervision et la gestion du système OCB 283. Elle permet de raccorder localement des périphériques informatiques et des terminaux d'exploitation, et c'est sur la SMM que se raccorde le PGS. Certains de ces périphériques et terminaux peuvent également être déportés, en cas de raccordement à un Réseau d'Exploitation et de Maintenance dit aussi REM.

La SMM apparaît comme une station multiprocesseur de l'OCB réalisant l'ensemble des fonctions dévolues à l'OMC, à l'OC, au DSF et à la BDA. C'est le siège des fonctionnalités suivantes :

- l'entretien des données du système (Archives)
- la défense des stations SM (Défense Centrale)
- la supervision des multiplex de communication

- le traitement des RHM et signalisation opérateur (Exploitation)
- l'initialisation et la réinitialisation générale
-

3.3 Le réseau de l'Alcatel 1000 E 10 Analakely [4]

Le réseau de l'Alcatel 1000 E 10 Analakely est un réseau haut débit étoilé petit à petit maillé. On peut le représenter par la *figure 3.04* :

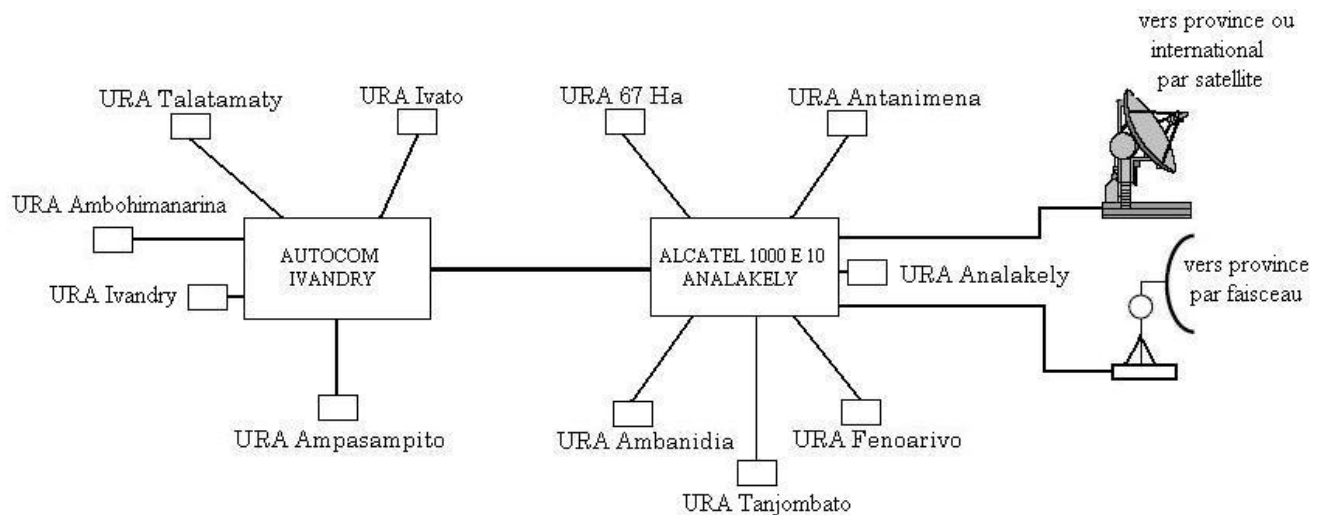


Figure 3.04 : réseau de Tana

Ce réseau présente trois types de liaisons : la liaison par câble, par exemple la liaison de l'OCB Analakely à l'URA Antanimena, la liaison par faisceau en prenant comme exemple le faisceau Analakely - Toamasina et la liaison par satellite qui relie par exemple Antananarivo et Toliara.

3.4 Caractéristiques générales de l'OCB 283 Analakely [8]

L'OCB 283 est l'organe de commande type B de deuxième génération utilisant le microprocesseur 83. Il est doté des caractéristiques suivantes :

3.4.1 Caractéristique sur le trafic

L'intensité du trafic de l'OCB 283 peut s'élever jusqu'à 25 appels par seconde. Pour cela, s'il est communiqué dans 2 minutes, l'intensité du trafic est 3000 E. Dans le réseau de connexion, 2400 à 2600 E suivant le trafic moyen des abonnés. Son taux de blocage est inférieur à 10^{-4} pour occupation des circuits de 0.8 E.

3.4.2 Caractéristique sur le raccordement

L'OCB 283 constitue 256 multiplex MIC et raccorde jusqu'à 128 unités de raccordement, dont 16 ETA. Pour l'unité de raccordement d'abonné locale ou distant, l'OCB 283 est raccordé 1023 abonnés sur 2 à 4 MIC. Pour l'unité de raccordement multiplex, l'OCB 283 raccorde 960 jonctions sur 4 à 32 multiplex MIC.

Chapitre 4 : PRINCIPE DES FONCTIONNEMENTS D'OBSERVATION

Les observations de fonctionnement du commutateur Alcatel 1000 E 10 sont exécutées à partir de la console. Tous ce qui se passe dans le commutateur peut être observé : le fonctionnement de chaque équipement du commutateur, la taxation de chaque abonné et le trafic téléphonique. Ce l'observation du trafic nous intéresse.

4.1. Principe des fonctionnements d'observation [13]

Les fonctions d'observation présentent le but de fonctionnement d'observation et les données d'observation.

4.1.1 But des fonctionnements d'observation

Les fonctionnement d'observation offerts par le système de commutation Alcatel 1000 E 10 (OCB283) ont pour but d'aider l'opérateur à optimiser la rentabilité de ses équipements téléphoniques, afin d'éviter la saturation du réseau et de satisfaire au mieux les clients. Dans ce but, les fonctions d'observation mesurent la qualité de service offerte aux abonnés et la qualité d'écoulement du trafic. L'opérateur peut ainsi détecter d'éventuelles anomalies de fonctionnement et intervenir au niveau du dimensionnement.

4.1.1.1 Données d'observation

Les résultats d'observation sont obtenus à partir des données de charge, qui permettent d'estimer le dimensionnement et le taux d'utilisation des organes. Ils sont obtenus aussi à partir des données de qualité du trafic, qui permettent de mesurer la qualité d'écoulement du trafic au niveau des lignes d'abonné et des organes.

Les données de charge sont liées aux observations effectuées à un instant précis. Les données de trafic sont liées aux observations effectuées sur une période. Certains paramètres doivent être mesurés en permanence. Ils sont mesurés au moyen d'observations dites permanentes. Les autres paramètres ne sont pas mesurés systématique. Ils sont mesurés au moyen d'observations temporaires.

4.1.1.2 Familles d'observations

Il existe deux grandes familles d'observations dans le commutateur Alcatel 1000 E 10. Ce sont les observations permanentes et les observations temporaires.

Le tableau suivant définit les principes caractéristiques des fonctions d'observation, c'est le rôle et l'entité observée de chaque type d'observation.

Types d'observations	Rôle	Entités observées
Observations permanentes	- Contrôler la charge du commutateur en temps réel et le trafic écoulé par celui-ci durant des périodes définies. - Prévoir l'évolution de la structure du réseau et élaborer une matrice globale de trafic.	L'ensemble des équipements du commutateur.
Observations temporaires	Analyser avec précision le trafic relatif aux entités observées, pour : - Utiliser au mieux les ressources du commutateur. - Localiser des défaillances sur les circuits. - Prévoir l'évolution de la capacité et de la structure du réseau et élaborer une matrice globale de trafic.	Des ensembles limités d'entités téléphoniques : - Lignes d'abonné, - faisceaux, - indicatifs, - directions, - réseau de connexion, - URA.

Tableau 4.01 : caractéristiques des fonctions d'observation

4.1.2 Phénomènes mesurables à l'aide des fonctions d'observation

Le trafic téléphonique dans un commutateur est une grandeur mesurable. Le tableau suivant indique les phénomènes mesurables et ses entités observées.

Phénomènes mesurables	Entités observés
- les flux de trafic (matrice de trafic), - le trafic global commuté du commutateur (en Erlang), - le trafic moyen par ligne d'abonné et par circuit (en Erlang), - l'efficacité d'écoulement du trafic, global et par flux de trafic, - le trafic par destination.	Le commutateur
- Le trafic et la charge par URA, - Le trafic moyen par ligne d'abonné de chaque URA et la durée moyenne de communication, - l'efficacité d'écoulement du trafic de chaque URA et de l'ensemble des URA avec la vérification de la bonne répartition des lignes d'abonné sur les URA.	Les unités de raccordement d'abonnés (CSE ou CSN)
- La charge, l'efficacité et la durée de prise des machines logiques MR, CC et TX, - La charge, l'efficacité et la durée moyenne de prise des EF et CCF.	Les machine logique TX, CC, ETA.
- La charge, le trafic, l'efficacité et le blocage de chaque faisceau, - La charge, le trafic, l'efficacité et la durée de prise de chaque circuit, - Le comportement du trafic et des messages sur les canaux et les faisceaux sémaphores.	Faisceaux de circuits et faisceaux sémaphores
Les causes d'inefficacité : - Par flux de trafic sur ligne d'abonné, - Par abonnés demandeurs et demandés, - Pourcentage des causes d'inefficacité sur les lignes d'abonnés et circuits.	Lignes d'abonné et circuits
- Le taux d'occupation des lignes d'abonné toujours occupées, - La fausse numérotation, les raccrochages prématurés, etc.	Le comportement des lignes et groupements de lignes d'abonné
La surveillance de la taxation.	Le comportement de la taxation
Le trafic par : - Destination, - Indicatifs et préfixes, - Acheminements et renvois, et l'identification de l'origine des faux numéros	- Des indicatifs et préfixes, - Des acheminements et renvois des faux numéros.

Tableau 4.02 : Grandeurs mesurables

4.2 Compteurs d'observation de la charge et du trafic [13]

Pour expliquer le compteur d'observation de la charge et du trafic, on donne les caractéristiques des compteurs observés et les classes de compteurs

4.2.1 Les caractéristiques des compteurs observés

Le fabricant de l' OCB 283 propose cinq types de compteurs observés. Les quatre sont des compteurs d'observations permanentes, et un compteur d'observation temporaire.

Les principales caractéristiques des compteurs observés sont obtenues soit individuellement par leur nom, soit par classe de compteur. Dans le cas d'observations des compteurs horaires ou d'observation ponctuelles, on observe par exemple la classe F ou la classe R. Le tableau suivant donne les fonctionnements des compteurs observés.

Compteurs observés	fonction
Compteurs de charge observés ou CCO	Visualiser la charge instantanée du commutateur.
Compteurs totaliseurs observés ou CTO	Cumuler les occurrences d'un événement.
Compteurs de résultats observés ou CRO	Visualiser les valeurs moyennes de la charge ou du nombre d'événements sur une période de quelques minutes
Compteurs horaires observés ou CHO	Visualiser les valeurs moyennes de la charge ou du nombre d'événements sur une période de 30 ou 60 minutes
Compteur d'observation temporaire	Visualiser les résultats des observations fines

Tableau 4.03 : Fonction des compteurs observés

4.2.2 Classes de compteurs

Les compteurs bruts et les compteurs observés sont répartis en 10 classes. Les différentes classes sont identifiées par les lettres A, C, D, F, H, I, R, S, T, Z. Chaque classe correspond à un domaine d'observation. Par exemple, la classe F contient les compteurs d'observation permanente de la

charge des faisceaux. La notion de classe de compteur est également utile du point de vue de l'observation des compteurs horaires.

Ce type d'observation consiste à archiver, toutes les 30 ou 60 minutes, des résultats sauvegardés dans les compteurs horaires observés (CHO). On représente dans le tableau suivant les noms de classe et ses domaines

Classe	Domaine
A	Charge des auxiliaires (RF, CCF) (fonction abonné)
C	Nombre de communication en cours par flux de trafic.
D	Mesures de charge et de qualité des modules de traitement de trames (fonction abonné)
F	Charges de faisceaux
H	Tableau récapitulatif horaire
I	Dialogues SSP/SCP (IN CS-1)
R	Mesures concernant les URA (fonction abonné) et le réseau de connexion
S	Signalisation : mesure concernant le réseau sémaphore.
T	Mesures de flux de trafic.
Z	Zone de travail : ML TX et ML MR (fonction abonné), contextes ML CC et ML GS (fonction SSP)

Tableau 4.04 : Classe de compteurs

Remarque

La notion de classe de compteurs est applicable seulement aux observations permanentes. Dans le cas de l'observation temporaire, les compteurs sont automatiquement sélectionnés en fonction de l'observation temporaire demandée.

4.2.3 Format d'édition des résultats

Le format d'édition des résultats varie selon les observations. Les résultats peuvent être édités au format terminal ou au format article.

4.2.3.1 Edition au format terminal

L'édition au format terminal permet de visualiser instantanément l'état du commutateur. Dans ce cas, les résultats sont édités soit sur le terminal activateur, suite à une demande d'interrogation, soit sur un terminal assigné par l'opérateur à un fichier logique.

4.2.3.2 Edition au format article

Les résultats édités au format article sont sauvegardés sur le disque dur, sous la forme de blocs d'enregistrement. L'édition au format article permet de transmettre les résultats sur une liaison de données, ces sauvegardes sur le disque autorisent des traitements ultérieurs. C'est le but de ce mémoire.

L'édition des résultats au format article ne dépend pas d'une commande opérateur. Elle est programmée dans le système, mais elle n'est pas systématique. Les résultats au format article sont d'abord sauvegardés automatiquement dans un fichier logique banalisé. Un fichier logique banalisé est un fichier logique assigné à un fichier logique réel. Les résultats qui ne sont pas édités au format article sont systématiquement édités au format terminal, à condition que le terminal choisi soit assigné au fichier logique requis.

Les résultats archivés sur le disque dur sont ensuite soit transmis, via une liaison de données, vers une entité supérieure au commutateur, par exemple à un centre de calcul, soit sauvegardés sur une bande magnétique, par l'opérateur. La commande de sauvegarde se trouve à l'annexe I.

Archivage de résultat édité au format article

Le mode d'archivage des résultats au format article dépend du mode d'exploitation. Le tableau suivant donne les différents modes d'archivage des résultats édités au format article.

Mode d'exploitation	Transmission de résultat vers un centre distant	Archivage et effacement des résultats
local	non	L'opérateur sauvegarde les résultats sur un disque, puis les efface du fichier tampon
distant	oui	- Les résultats acquittés par le centre distant sont automatiquement effacés du fichier tampon par le système. - La sauvegarde sur le disque locale est effectuée seulement s'il y a une rupture prolongée de la liaison.
Distant sécurisé	oui	- Les résultats acquittés par le centre distant ne sont pas automatiquement effacés du fichier tampon par le système. - L'opérateur sauvegarde sur un disque, puis les efface du fichier tampon.

Tableau 4.05 : Différents modes d'archivage

4.2.3.3 Interprétation des résultats sauvegardés sur un disque dur

Après avoir sauvegardé les résultats sur un disque dur, l'opérateur doit les interpréter. Pour cela, il peut soit appliquer un utilitaire qui permet d'obtenir une transcription graphique des résultats sauvegardés sur le disque, soit trier les résultats et les lire, via la commande LECBAN, soit traiter le résultat à partir d'une programmation.

Il peut alors les imprimer afin de les analyser, pour tracer des courbes de trafic, conserver certains résultats d'observation, par exemple l'observation des destinations.

4.2.4. Format de classe qui correspond à l'observation du trafic

Dans ces dix classes, les cinq classes sont concernent le trafic dans le commutateur OCB 283 Analakely. Ce sont la classe C, la classe H, la classe F, la classe R, la classe T. Chaque classe a un format fixe mais le format de la ligne peut changer à la suite de commandes exécutées à partir de la console, la forme de la colonne restant la même.

4.2.4.1 CLASSE C

Format de la classe C

La classe C constitue deux lignes et trois colonnes. Elle est représentée comme suit :

$$\begin{array}{lcl} \text{CI} & = & \text{ } \quad \text{CD} & = & \text{ } \quad \text{CA} & = & \text{ } \\ \text{CT} & = & \text{ } \quad \text{CC} & = & \text{ } \quad \text{CV} & = & \text{ } \end{array}$$

Interprétation des résultats

La signification de chaque paramètre de la classe C est obtenue par le *tableau 4.06* :

Paramètre	Signification
CI	Nombre d'appels interne en cours
CD	Nombre d'appels de départ en cours
CA	Nombre d'appels en arrivée en cours
CT	Nombre d'appels de transit en cours
CV	Nombre d'appels non définie en cours
CC	Nombre total d'appels en cours

Tableau 4.06 : Paramètres de la classe C

Le nombre total d'appels en cours est obtenu par la relation suivante :

$$CC = CI + CD + CA + CT + CV \quad (4.01)$$

On déduit le pourcentage d'appel :

$$\text{Pourcentage d'appel interne} = \frac{100 \times CI}{CC} \quad (4.02)$$

$$\text{Pourcentage d'appel en départ} = \frac{100 \times CD}{CC} \quad (4.03)$$

$$\text{Pourcentage d'appel en arrivée} = \frac{100 \times CA}{CC} \quad (4.04)$$

$$\text{Pourcentage d'appel en transit} = \frac{100 \times CT}{CC} \quad (4.05)$$

4.2.4.2 CLASSE H

Le format de la classe H est plus particulier par rapport aux autres classes. Il est entouré par un trait, ses paramètres sont bien définis : ils sont exprimés par des phrases significatives. Le format de la classe H est représenté comme suit :

```

*****
*  CENTRE:          NCEN=ANALAK                               *
*-----*
*  DATE   :          _____ ! _____                *
*-----*
*  NOMBRE TOTAL D'APPELS PRESENTES ! _____            *
*-----*
*  TRAFIC TOTAL _____ ! _____                      *
*-----*
*  EFFIC. PARTIELLE APPELS DEPART ! _____            *
*-----*
*  EFFIC. PARTIELLE APPELS ARRIVEE ! _____            *
*-----*
*  EFFIC. PARTIELLE APPELS INTERNE ! _____            *
*-----*
*  TAUX D'ECHEC DEPART DU CENTRE  ! _____            *
*  TAUX D'ECHEC ARRIVEE DU CENTRE ! _____            *
*****

```

4.2.4.3 CLASSE R

Format de classe R

La classe R constitue quarante et une lignes et quatre colonnes. Elle est représentée comme suit :

```

URA=  1  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
        2  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
        3  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
        4  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
        5  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
        9  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       10  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       11  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       12  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       13  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       14  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       15  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       16  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       17  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       18  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       19  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
       20  RPA =  _____ RRA =  _____ RAA =  _____
        RPD =  _____ RRD =  _____ RAD =  _____
CX      RPX =  _____ RRX =  _____

```

Interprétation de résultat

Les numéros un jusqu'à vingt correspondent à l'emplacement de l'unité de raccordement d'abonné que l'on définit par le *tableau 4.07* :

Numéro d'URA	Emplacement d'URA
1, 2, 3, 4, 5, 16, 17	unité de raccordement local Analakely
9	unité de raccordement distant Tanjombato
10	unité de raccordement distant 67 Ha
11	unité de raccordement distant Ambanidia
12	unité de raccordement distant Antanimena
13	unité de raccordement distant Antsirabe
14	unité de raccordement distant Moramanga
15	unité de raccordement distant Ambatondrazaka
18	utilisé par le CDMA
19	utilisé par le CDMA
20	utilisé par le CDMA

Tableau 4.07 : numéro d'URA

La signification de chaque paramètre de la classe R est représentée par le *tableau 4.08*

Paramètre	Signification
RPA	nombre d'appels prise en arrivée
RRA	nombre d'appel rejeté en arrivée
RAA	nombre d'appel présenté en arrivée
RPD	nombre d'appel pris en départ
RRD	nombre d'appel rejeté en d'épart
RAD	nombre d'appel présenté en départ

Tableau 4.08 : paramètre de la classe R

4.2.4.4 Classe T

Format de la classe T

La classe C constitue trente-neuf lignes et cinq colonnes. Elle est représentée comme suit :

	I	D	A	T
T01	_____	_____	_____	_____
T02	_____	_____	_____	_____
T04	_____	_____	_____	_____
T05	_____	_____	_____	_____
T06	_____	_____	_____	_____
T07	_____	_____	_____	_____
T12	_____	_____	_____	_____
T13	_____	_____	_____	_____
T14	_____	_____	_____	_____
T15	_____	_____	_____	_____
T16	_____	_____	_____	_____
T17	_____	_____	_____	_____
T18	_____	_____	_____	_____
T19	_____	_____	_____	_____
T22	_____	_____	_____	_____
T23	_____	_____	_____	_____
T24	_____	_____	_____	_____
T32	_____	_____	_____	_____
T33	_____	_____	_____	_____
T34	_____	_____	_____	_____
T35	_____	_____	_____	_____
T36	_____	_____	_____	_____
T37	_____	_____	_____	_____
T38	_____	_____	_____	_____
T39	_____	_____	_____	_____
T42	_____	_____	_____	_____
T43	_____	_____	_____	_____
T44	_____	_____	_____	_____
T45	_____	_____	_____	_____
T46	_____	_____	_____	_____
T47	_____	_____	_____	_____
T48	_____	_____	_____	_____
T49	_____	_____	_____	_____
T50	_____	_____	_____	_____
T51	_____	_____	_____	_____
T54	_____	_____	_____	_____
T56	_____	_____	_____	_____
T62	_____	_____	_____	_____
T64	_____	_____	_____	_____

Interprétation de résultat

Les paramètres I, D, A et T de la classe T ressemblent respectivement à Interne, Départ, Arrivée et Transit. Et la signification de T avec son numéro est représentée par le tableau 4.09

Paramètre	Signification
T01	nombre d'appels efficaces sans régulation UR DR
T02	nombre d'appels efficaces avec régulation UR DR
T04	nombre d'appels traités
T05	nombre d'appels présentés
T06	nombre d'appels présentés par les abonnés RNIS
T07	appel inefficace causé par les raccrochages avant réception numérotation complète
T12	appel inefficace causé par les manœuvres interdites
T13	appel inefficace causé par les manœuvres interdites
T14	appel inefficace causé par les faux préfixes ou faux indicatifs
T15	appel inefficace causé par les raccrochages entre fin numéro et connexion du demandé
T16	appel inefficace causé par les numéros non utilisés
T17	appel inefficace causé par les préfixes ou indicatifs non autorisés
T18	appel inefficace causé par les raccrochages pendant la sonnerie
T19	appel inefficace causé par la faute en numérotation
T22	appel inefficace causé par les demandés occupés
T23	appel inefficace causé par les non réponses à l'échéance de la sonnerie
T24	appel inefficace causé par l'autre échec due à l'abonné demandé
T32	appel inefficace causé à la maque de VT
T33	appel inefficace causé au manque d'auxiliaires
T34	appel inefficace causé par les fautes du matériel
T35	appel inefficace causé aux manques itinéraires
T36	appel inefficace causé par les blocages dans le réseau de connexion
T37	appel inefficace causé par la régulation de commande
T38	appel inefficace causé par la régulation URA DR
T39	appel inefficace refusés d'autre cause
T42	appel inefficace causé par la direction saturée
T43	appel inefficace causé par l'absence d'invitation à transmettre
T44	appel inefficace causé par la faute de signalisation d'enregistreur
T45	appel inefficace causé par la réception du signal d'encombrement
T46	appel inefficace causé par faute de signalisation de ligne
T47	appel inefficace causé par la réception d'un signal incohérent
T48	appel inefficace causé par la double prise
T49	appel inefficace causé par le filtrage
T50	appel rejet sur espacement d'appels
T51	appel inefficace causé par la réduction d'encombrement de signalisation
T54	Appel inefficace causé par la régulation URA
T56	appel inefficace causé aux manques circuits
T62	appel inefficace causé par le serveur
T64	appel inefficace cause non explicités

Tableau 4.09 : paramètre de la classe T

Les formules suivantes permettent de calculer le nombre d'appels du trafic

- Trafic interne

Nombre d'appels internes sur demande libre, noté par NI1

$$NI1 = TI1 + TI2 + TI18 + TI23 \quad (4.06)$$

Nombre d'appels internes sur demande occupé, noté par NI2

$$NI2 = TI22 \quad (4.07)$$

Nombre d'appels internes efficace, noté par NI3

$$NI3 = TI1 + TI2 \quad (4.08)$$

Pourcentage de blocage d'appels internes, noté par NI4

$$NI4 = 100(TI32+TI33+TI34+TI36+TI38+TI39) \left[\frac{TI4}{(TI5 + TD5)TI4} \right] \quad (4.09)$$

- Trafic transit

Nombre d'appels transit sur demande libre, noté par NT1

$$NT1 = TI1 + TI2 + TI18 + TI23 \quad (4.10)$$

Nombre d'appels transit sur demande occupée, noté par NT2

$$NT2 = TI22 \quad (4.11)$$

Nombre d'appels transit efficaces, noté par NT3

$$NT3 = TI1 + TI2 \quad (4.12)$$

Pourcentage de blocage d'appels transit, noté par NT4

$$NT4 = 100[(TA32+TA33+TA34+TA35+TA36+TA37+TA38+TA39) TT4 + (TT33+TT34+ TT36+TT37+ TT39) (TA4+TT4)] \left[\frac{1}{(TA5 + TT5)TT4} \right] \quad (4.13)$$

- Trafic de départ

Nombre d'appels de départ sur demande libre, noté par ND1

$$ND1 = TD1 + TD2 + TD18 + TD23 \quad (4.14)$$

Nombre d'appels de départ sur demande occupé, noté par ND2

$$ND2 = TD22 \quad (4.15)$$

Nombre d'appels de départ efficace, noté par ND3

$$ND3 = TD1 + TD2 \quad (4.16)$$

Pourcentage de blocage d'appels de départ, noté par ND4

$$ND4 = 100[(TI32+TI33+TI34+TI35+TI36+TI37+TI38+TI39) TT4 + (TD33+TD34+TD36+TD37+TD38+TD39) (TI4+TD4)] \left[\frac{1}{(TI5 + TD5)TD4} \right] \quad (4.17)$$

- Trafic en arrivé

Nombre d'appels de départ sur demande libre, noté par NA1

$$NA1 = TA1 + TA18 + TA23 \quad (4.18)$$

Nombre d'appels de départ sur demande occupé, noté par NA2

$$NA2 = TA22 \quad (4.19)$$

Nombre d'appels de départ efficace, noté par NA3

$$NA3 = TA1 \quad (4.20)$$

Pourcentage de blocage d'appels de départ, noté par NA4

$$NA4 = 100[(TA32+TA33+TA34+TA35+TA36+TA37+TA39) TA4] \left[\frac{1}{(TA5 + TT5)TA4} \right] \quad (4.21)$$

4.2.4.5 Classe F

Format de la classe F

La classe C constitue vingt-huit lignes et trois colonnes. Elle est représentée comme suit :

DFORD	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
AFORD	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DEPDI	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
ARRDI	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DEMOR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
ARMOR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DNOSY	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
ANOSY	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DPTOA	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
ARTOA	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
AABHS	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DTULR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
ATULR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
AMAJG	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DMAJG	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DFIAN	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
AFIAN	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DABHS	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DMNJR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
AMNJR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
ASAMB	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DABTR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
DSAMB	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____
AABTR	FO	=	_____	FE	=	_____	FS	=	_____
	FP	=	_____	FR	=	_____	FQ	=	_____

Interprétation des résultats

Les paramètres de la première colonne correspondent à la localité du faisceau, Ils sont définis dans le *tableau 4.10* :

Paramètre	Signification
DFORD	départ Fort Dauphin
AFORD	arrivée Fort Dauphin
DEPDI	départ Diégo
ARRDI	arrivée Diégo
DEMOR	départ Morondava
ARMOR	arrivée Morondava
DNOSY	départ Nosy Be
ANOSY	arrivée Nosy Be
DPTOA	départ Toamasina
ARTOA	arrivée Toamasina
AABHS	arrivée Ambohimahasoa
DABHS	départ Ambohimahasoa
DTULR	départ Tuléar
ATULR	arrivée Tuléar
AMAJG	arrivée Mahajanga
DMAJG	départ Mahajanga
DFIAN	départ Fianaratsoa
AFIAN	arrivée Fianaratsoa
DMNJR	départ Mananjara
AMNJR	arrivée Mananjary
ASAMB	arrivée Sambava
DSAMB	départ Sambava
DABTR	départ Ambositra
AABTR	arrivée Ambositra

Tableau 4.10 : paramètre de la classe F

Et les paramètres FO, FE, FS, FP, FR, FQ correspondent respectivement à la charge du faisceau, au nombre d'appels efficaces, au nombre de circuits en service, au nombre de prises d'appel, au nombre d'appels rejetés et au nombre de circuits équipés.

L'étude concernant le principe de fonctionnement d'observation du trafic est nécessaire pour le fonctionnement du commutateur. L'un de ces observations est le trafic téléphonique. En effet, l'observation est obtenue par les trafics sur URA, par la charge du faisceau et par le flux du trafic. Le chapitre suivant explique la création d'un outil de traitement de ces observations.

Chapitre 5 : OUTIL POUR L'OBSERVATION DU TRAFIC

5.1 Position du problème

L'objectif est de créer un logiciel permettant l'observation du trafic téléphonique National. Ce logiciel est un programme de traitement des fichiers bruts qui sont archivés dans un disque dur. Ainsi, il donne des résultats dans un fichier texte. Ce logiciel sera donc un outil d'observation du trafic pour tous ses utilisateurs.

5.2 Présentation du langage visual basic [2]

5.2.1. Introduction

Visual Studio 6.0, que nous utiliserons dans ce mémoire, est un IDE (Interfaces de développement Intégré) permettant de programmer en différents langages (Basic avec Visual Basic, C++ avec C++) et dispose d'un grand nombre d'options intéressantes. C'est pour moi l'un de meilleur IDE possible pour le développement d'application Windows. Cependant, ces logiciels sont des IDEs professionnels,

Le mot « Visual » fait référence à la méthode utilisée pour créer l'interface graphique utilisateur (GUI : Graphical User Interface). Au lieu de rédiger de multiples lignes de code pour décrire l'apparence et l'emplacement des éléments d'interface, il vous suffit d'ajouter des objets prédéfinis à l'endroit adéquat sur l'écran.

Le mot « Basic » fait référence au langage BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), langage le plus utilisé par les programmeurs depuis les débuts de l'informatique. Visual Basic constitue une évolution par rapport au langage Basic initial, et comporte aujourd'hui plusieurs centaines d'instructions, de fonctions et de mots clés, dont un grand nombre font directement référence à l'interface graphique utilisateur (GUI) de Windows. Si vous débutez, vous serez en mesure de créer des applications très utiles en n'apprenant que quelques mots clés, et si vous êtes un programmeur professionnel, la puissance de ce langage vous permettra de développer tout ce qu'il est possible de développer avec tout autre langage de programmation Windows.

5.2.2. Commandes VB utiles pour la conception du logiciel d'observation du trafic

On peut lister ci-dessous les syntaxes très utiles pour la création de ce logiciel d'observation du trafic.

Déclaration de variable :

Dim [nom du variable] As [type de variable]

Ouvrir un fichier :

Open « nom du fichier et ses répertoire » For Input As #1

L'élément #1 indique le numéro que l'on peut donner par le fichier

Fermer un fichier :

Close #1

Lire séquentiellement les lignes dans un fichier :

Do Until (EOF (1))

 Line Input #1

Loop

Chercher un mot à partir d'une chaîne :

InStr (chaîne, mot)

Cette instruction cherche le mot à la chaîne, si le résultat est vrai il retourne la valeur 1 sinon il retourne la valeur 0.

Ecrire des données dans un fichier :

Open "nom du fichier et le répertoire" For output As #1

Write #1, « écrire ici le mot »

Copier un mot à partir d'une chaîne :

mot = Mid (chaîne, 5, 10)

Le mot est égale au mot du chaîne commençant par la cinquième colonne jusqu'à dixième colonne.

Addition de deux valeurs :

Val(c) = val (a) + val (b)

Multipliation de deux valeurs :

Val (c) = val (a) * val (b)

5.3 Le logiciel d'observation du trafic

Le logiciel d'observation du trafic permet de visualiser le trafic téléphonique qui passe dans le commutateur OCB 283 Analakely. Il traite le fichier brut et donne le résultat significatif. Ce fichier brut est archivé au PC de traitement, on peut donc installer le logiciel d'observation du trafic à ce PC de traitement. Le déroulement de ce traitement se fait en trois phases que l'on montre dans la *figure 5.01* :

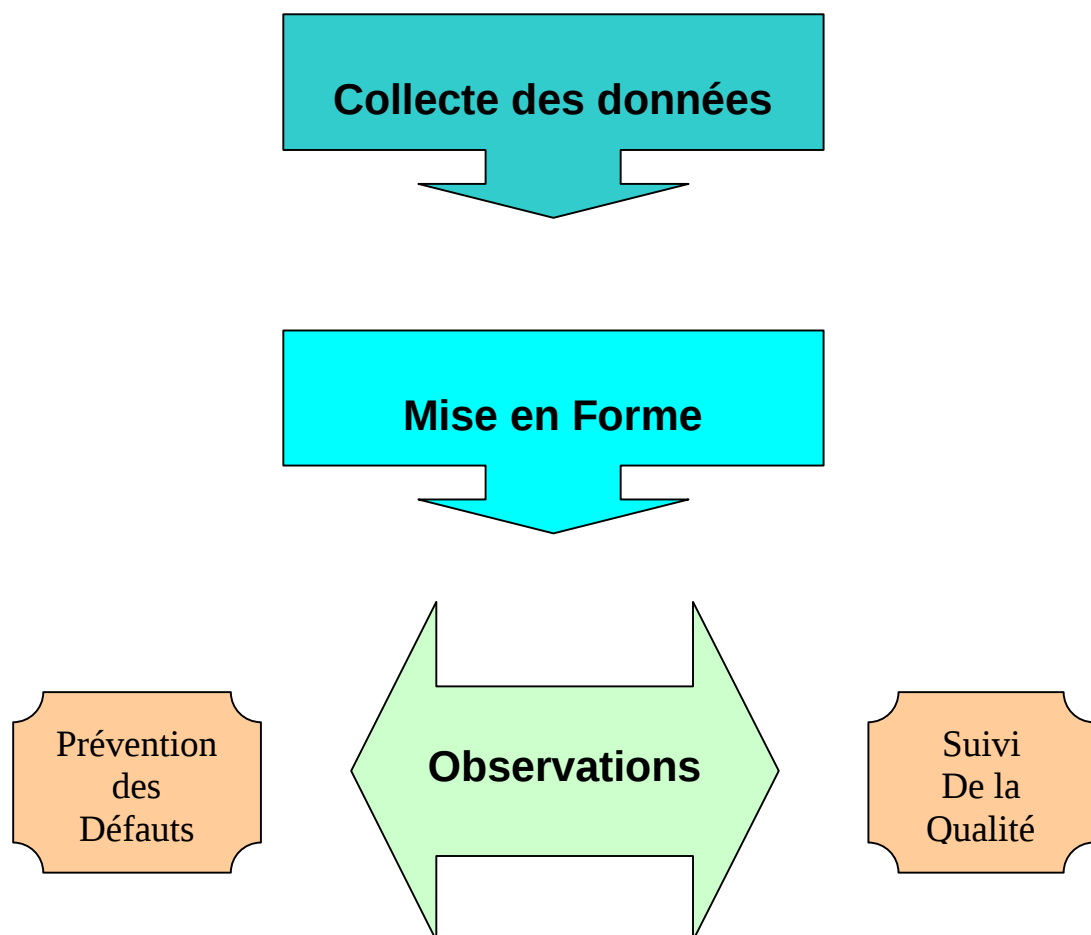


Figure 5.01 : phase de traitement

5.3.1 Collecte des données

Les données ici sont des données sous forme de fichier texte que l'on nomme fichier brut. En cette phase « collecte des données », le logiciel d'observation ramasse ce fichier brut. Il met le fichier en position « prêt au traitement ».

5.3.2 Mise en forme

En cette phase, le logiciel d'observation fait le triage par classe. Il écarte ce qui ne concerne pas le trafic téléphonique. Après cette phase, on obtient un fichier texte qui ne contient que les classes

5.3.3 Observations

La phase d'observation est la phase de traitement, en cette phase nous obtenons les résultats du trafic téléphonique. Les personnels qui ont besoin du nombre de trafic téléphonique peuvent avoir accès à ces résultats.

5.4 Fenêtre principale

Lors du démarrage du logiciel d'observation du trafic, lancé par un fichier exécutable nommé trafic, la fenêtre principale apparaît, représentée par la *figure 5.02*



Figure 5.02 : Fenêtre principale

La fenêtre principale comporte cinq boutons :

- Le premier bouton concerne le trafic sur URA,
- Le deuxième bouton concerne la charge des faisceaux,

- Le troisième bouton concerne le flux de trafic,
- Le quatrième bouton concerne le trafic total,
- Le cinquième bouton permet de fermer la fenêtre.

5.4.1 Trafic sur URA

Pour observer le trafic sur URA, on clique sur le premier bouton où on appuie sur CTRL+U. la fenêtre concernant le trafic sur URA apparaît. Elle a la forme représentée par la *figure 5.02*

Figure 5.03 : trafic sur URA

Pour lancer l'observation du trafic sur URA, on doit suivre les cinq étapes suivantes par ordre de prioritaire :

5.4.1.1 Fichier source

Il est nécessaire d'entrer le fichier source ou fichier brut. Pour cela, on doit cliquer sur le bouton Parcourir et chercher le fichier. C'est un fichier texte contenant l'archivage d'observation.

5.4.1.2 Fichier résultat

Ce logiciel écrit les résultats dans un fichier bloc note, il est nécessaire de nommer ce fichier. Pour cela, remplir la zone de texte « nom du fichier ».

5.4.1.3 Choix de résultat

On choisit entre les deux résultats en cochant sur la case résultat global ou la case résultat limité. Pour le résultat limité, il est nécessaire de mentionner la date utile. Avant de mentionner cette date, chercher d'abord la date du fichier pour éviter la date utile hors de cette date du fichier. Dans le cas de résultat global, la zone concernant la date n'est pas activée.

5.4.1.4 Choix du lieu d'URA

Choisir le lieu d'URA parmi les 08 options en cochant sur le bouton radio correspondant. Par exemple sur la figure 5.02, l'URA Antanimena est coché.

5.4.1.5 Clic sur le bouton OK

Si les quatre premières étapes sont effectuées, cliquer sur le bouton OK : on obtient six résultats.

L'organigramme du programme comportant le traitement de trafic sur URA est représenté par la figure 5.04 :

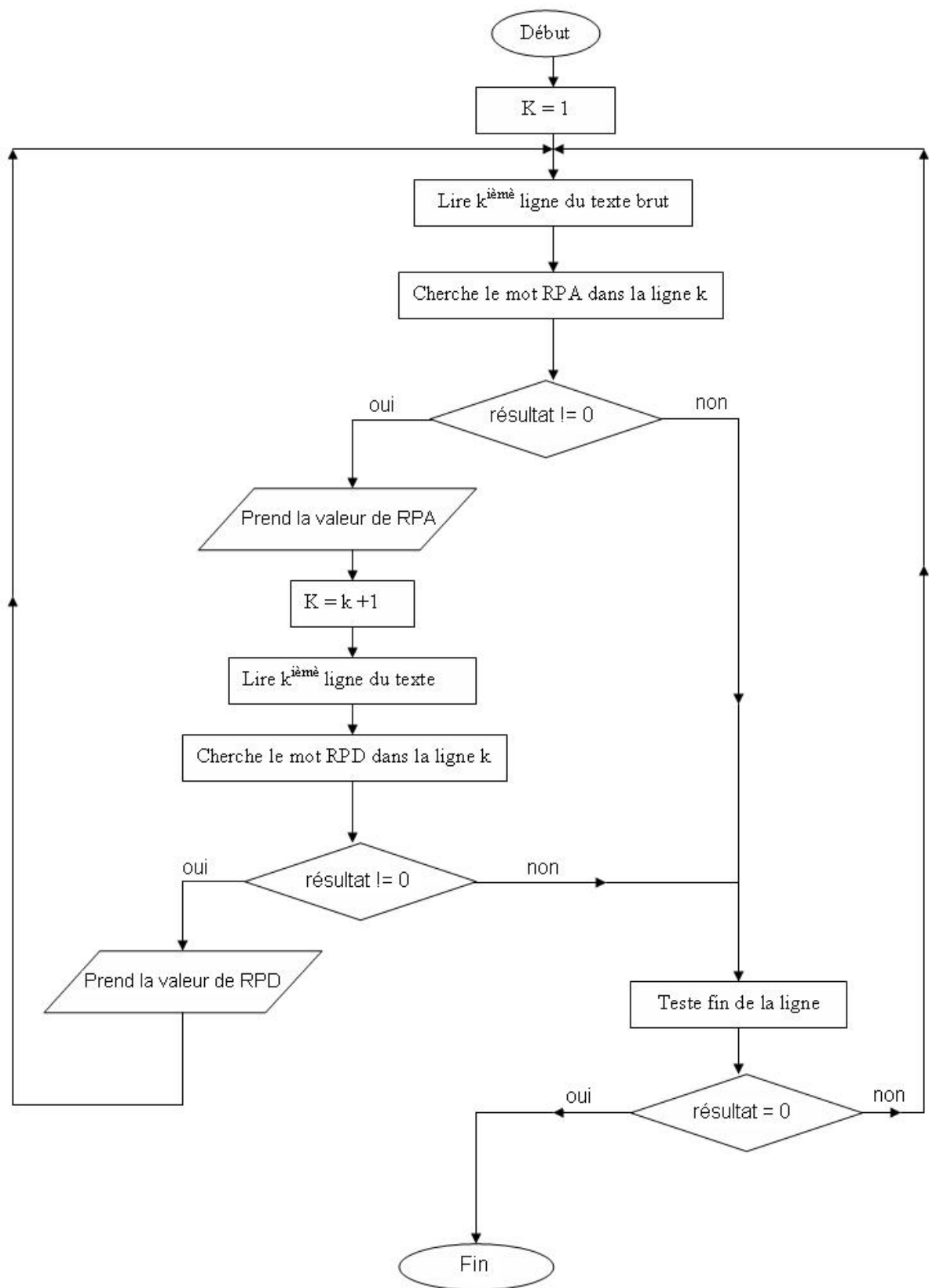


Figure 5.04 : Organigramme du trafic sur URA

5.4.2 Charge des faisceaux

Pour observer la charge des faisceaux, on doit cliquer sur le deuxième bouton ou on appuie sur CTRL+F. La fenêtre concernant la charge des faisceaux apparaît. Elle a la forme représentée par la *figure 5.03* suivante :

Charge des faisceaux

C:\note.cv8 Cherche la date du fichier Mentionner la date ?
aa-mm-jj Heure

☐ Résultat Global ☐ Résultat Limité

Début Fin Début 05-10-15 09 H 30 Fin 05-10-17 09 H 30

CHARGE DES FAISCEAUX

☒ Fort Dauphin ☐ Morondava ☐ Nosy Be ☐ Toamasina ☐ Toliara ☐ Mahajanga ☐ Fianaratsua ☐ Sambava ☐ Mananjary

Prise Départ 298
Rejeté Départ 0
Prise Arrivée 1617
Rejeté Arrivée 0

NB de circuits départ
équipé en service
19 18

NB de circuits arrivée
équipé en service
31 29

Ecrire dans c: [SYSTÈM...] Nom du Fichier resultat2

Figure 5.03 : Charge des faisceaux

Pour lancer l'observation de la charge des faisceaux, on doit suivre les cinq étapes suivantes par ordre de prioritaire :

5.4.2.1 Fichier source

Il est nécessaire d'entrer le fichier source ou fichier brut. Pour cela, cliquer sur le bouton « Parcourir » et chercher le fichier. C'est un fichier texte contenant l'archivage d'observation.

5.4.2.2 Fichier résultat

Ce logiciel écrit les résultats dans un fichier bloc note et il est nécessaire de donner un nom à ce fichier. Pour ce la, remplir la zone de texte « nom du fichier » et choisir l'emplacement.

5.4.2.3 Choix de résultat

On choisit entre les deux résultats en cochant sur la case résultat global ou la case résultat limité. Pour le résultat limité, il est nécessaire de mentionner la date utile. Avant de mentionner cette date, chercher d'abord la date du fichier pour éviter la date utile hors de cette date du fichier. Dans le cas de résultat global, la zone concernant la date n'est pas activée.

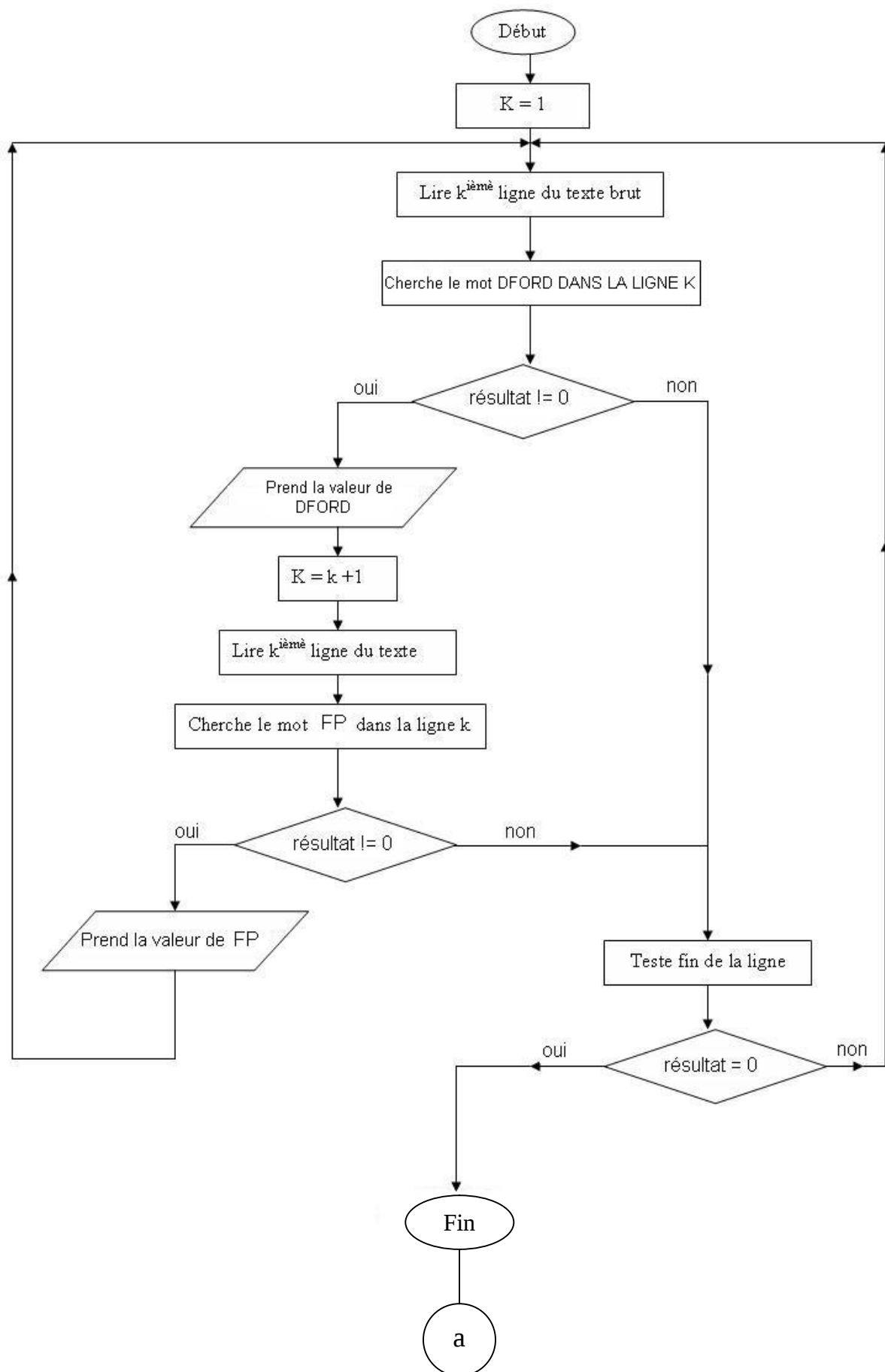
5.4.2.4 Choix de lieu du faisceau

Choisir le lieu du faisceau parmi les 09 options en couchant sur le bouton radio correspondant. Par exemple sur la figure 5.03, le faisceau Fort Dauphin est coché.

5.4.2.5 Clic sur le bouton OK

Si les quatre premières étapes sont effectuées, cliquer sur le bouton OK : on obtient huit résultats.

L'organigramme comportant le traitement de la charge des faisceaux est représenté sur la *figure 5.04* :



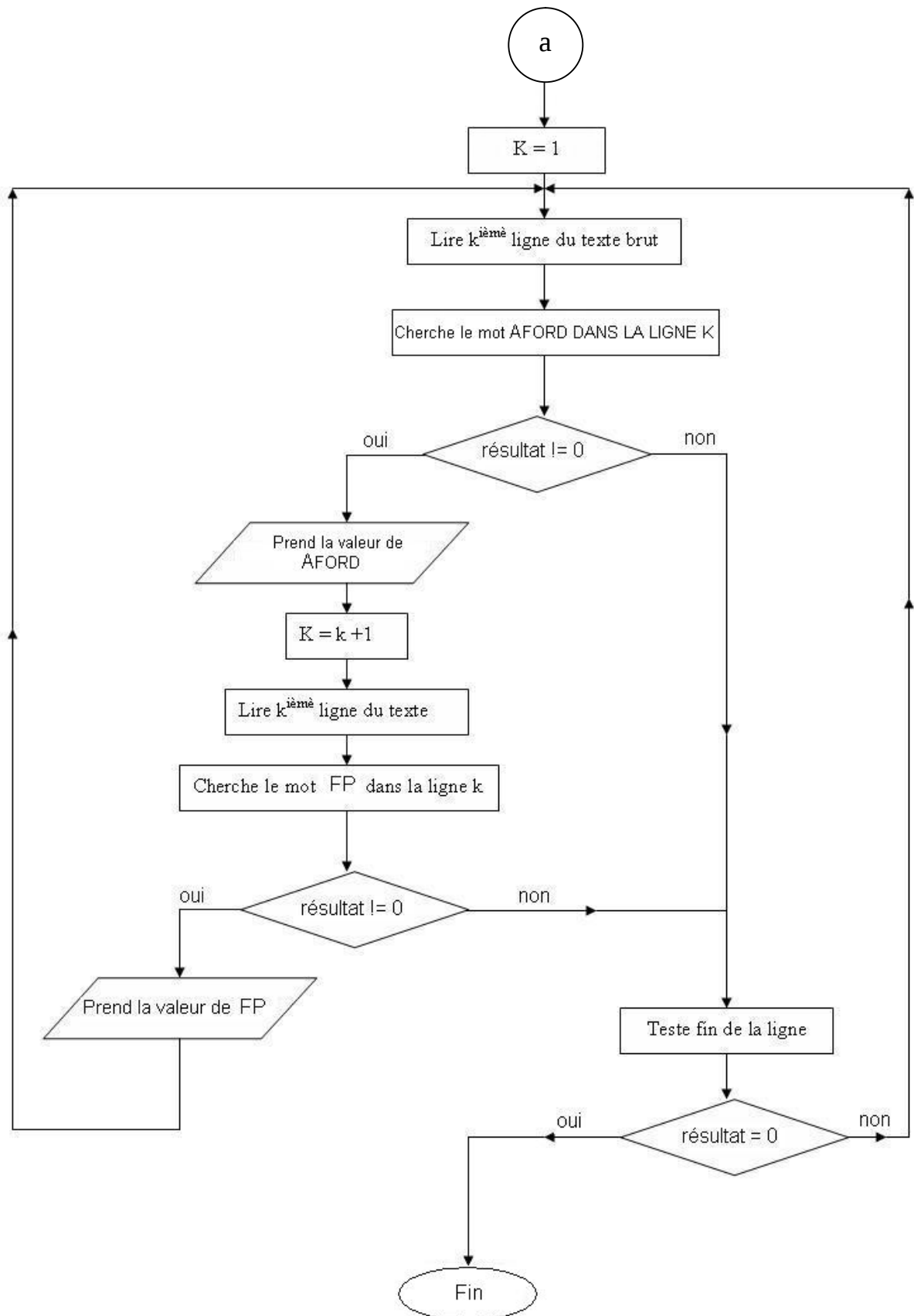


Figure 5.06 : Organigramme sur la charge des faisceaux

5.4.3 Flux de trafic

Pour observer le flux de trafic, on clique sur le troisième bouton ou on appuie sur CTRL+U. La fenêtre concernant le flux de trafic est apparue et représentée par la *figure 5.04* suivante :

The screenshot shows a window titled 'Flux de Trafic'. At the top, there is a file path 'C:\note.cv8' and a 'Parcourir' button. Below this, there are checkboxes for 'Résultat Global' (checked) and 'Résultat Limité'. To the right, there are date and time selection fields: 'Cherche la date du fichier' with 'aa-mm-jj' and 'Heure' dropdowns. The 'Début' date is '05-10-15' at '09 H 30', and the 'Fin' date is '05-10-16' at '10 H 30'. A 'Chercher' button is below these fields. The main area is titled 'FLUX DE TRAFIC' and contains four radio buttons: 'NB appels sur demande libre' (selected), 'NB appels sur demande occupés', 'NB appels efficaces', and '% de blocage des appels'. To the right of these are five input fields with values: 'Interne' (174244), 'Départ' (18394), 'Arrivée' (20402), 'Transit' (64826), and an 'OK' button. At the bottom, there is a file path 'c: [SYSTEM...]' and a 'Nom du Fichier' field with 'resultat3'. There are also 'Effacer' and 'Fermer' buttons.

Figure 5.04 : Flux de trafic

Pour lancer l'observation du flux de trafic, on doit suivre les cinq étapes suivantes:

5.4.3.1 Fichier source

Il est nécessaire d'entrer le fichier source ou fichier brut. Pour cela, on clique sur le bouton « Parcourir » et on cherche le fichier. C'est un fichier texte contenant l'archivage d'observation.

5.4.3.2 Fichier résultat

Ce logiciel écrit les résultats dans un fichier bloc note et il est nécessaire de donner un nom à ce fichier. Pour cela, remplir la zone de texte « nom du fichier » et choisir l'emplacement.

5.4.3.3 Choix de résultat

On choisit entre les deux résultats en cochant sur la case résultat global ou la case résultat limité. Pour le résultat limité, il est nécessaire de mentionner la date utile. Avant de mentionner cette date, on doit d'abord chercher la date du fichier pour éviter la date utile hors de cette date du fichier. Pour le résultat global la zone concernant la date n'est pas activée.

5.4.3.4 Choix du nombre d'appels

On choisit le nombre d'appels parmi les 04 options présentes en cochant sur le bouton radio correspondant. Par exemple sur la figure 5.04, le nombre d'appels efficaces est coché.

5.4.3.5 Clic sur le bouton OK

Si les quatre premières étapes sont effectuées, on clique sur le bouton OK. On obtient quatre résultats.

L'organigramme comportant le traitement de la charge des faisceaux est représenté par la figure 5.05 :

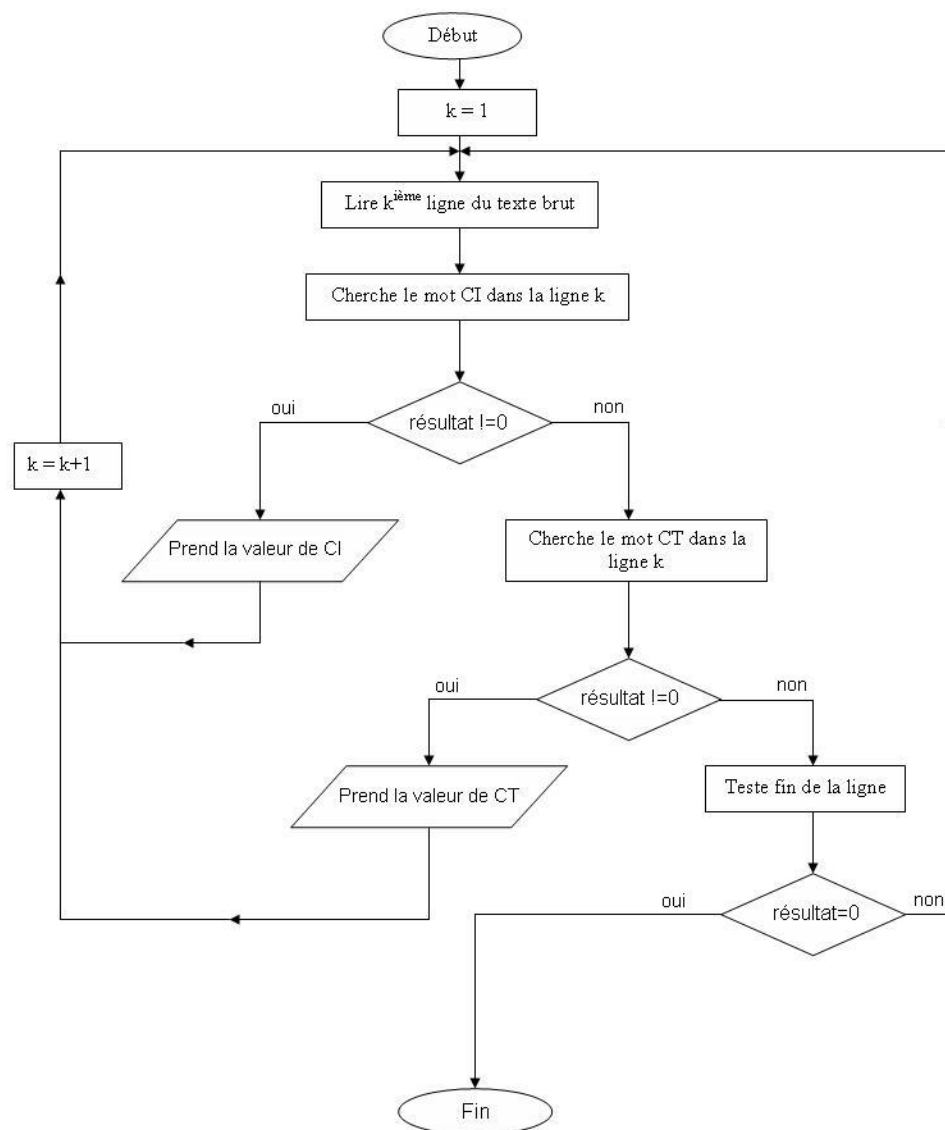


Figure 5.05 : Organigramme sur le flux de trafic

5.4.4 Trafic total

Pour observer le trafic total, on clique sur le quatrième bouton ou on appuie sur CTRL+T. La fenêtre concernant le flux de trafic apparaît et à l'aspect représenté par la *figure 5.06* suivante :

The screenshot shows the 'Trafic Total' application window. It features a search bar at the top with the file path 'C:\note.cv8' and a 'Parcourir' button. Below the search bar, there are checkboxes for 'Résultat Global' (checked) and 'Résultat Limité'. To the right, there are date and time selection fields: 'Cherche la date du fichier' with 'Début' (05-10-15 09 H 30) and 'Fin' (05-10-16 10 H 30) fields, and a 'Mentionner la date' section with 'aa-mm-jj' and 'Heure' dropdowns. A 'Chercher' button is below the date fields. The main area is titled 'TRAFIC TOTAL' and contains three radio buttons: 'Nombre d'appels', 'Trafic', and '% d'appels' (selected). To the right of these are input fields for 'Interne' (28,5745826016104), 'Transit' (22,5131963176833), 'Départ' (18,5158697423492), and 'Arrivée' (25,7346224309566). Further right are 'Nombre Total d'appels' (1540598) and 'Trafic total' (28022). An 'OK' button is at the bottom left of this section. At the very bottom, there's an 'Ecrire dans' section with a file explorer icon and 'c: [SYSTÈM...]', and a 'Nom du Fichier' field with 'resultat4'. 'Effacer' and 'Fermer' buttons are at the bottom right.

Figure 5.06 : Trafic total

Pour lancer l'observation du trafic total, on doit suivre les cinq étapes suivantes par ordre de prioritaire :

5.4.4.1 Fichier source

Il est nécessaire d'entrer le fichier source ou fichier brut. Pour cela, cliquer sur le bouton Parcourir et chercher le fichier. C'est un fichier texte stockant l'archivage d'observation.

5.4.4.2 Fichier résultat

Ce logiciel écrit les résultats dans un fichier bloc note et il est nécessaire de donner un nom à ce fichier. Pour ce la, remplir la zone de texte « nom du fichier » et choisir l'emplacement.

5.4.4.3 Choix de résultat

Choisir entre les deux résultats en cochant sur la case résultat global ou la case résultat limité. Pour le résultat limité, il est nécessaire de mentionner la date utile. Avant de mentionner cette date,

chercher d'abord la date du fichier pour éviter la date utile hors de cette date du fichier. Pour le résultat global la zone concernant la date n'est pas activée.

5.4.4.4 Choix du nombre d'appels

Choisir le nombre d'appels parmi les 03 options en couchant sur le bouton radio correspondant. Par exemple sur la figure 5.06, le pourcentage d'appels est couché.

5.4.4.5 Clic sur le bouton OK

Si les quatre premières étapes sont effectuées, cliquer sur le bouton OK. On obtient six résultats. L'organigramme comportant le traitement du trafic total est indiqué par la figure 5.07 :

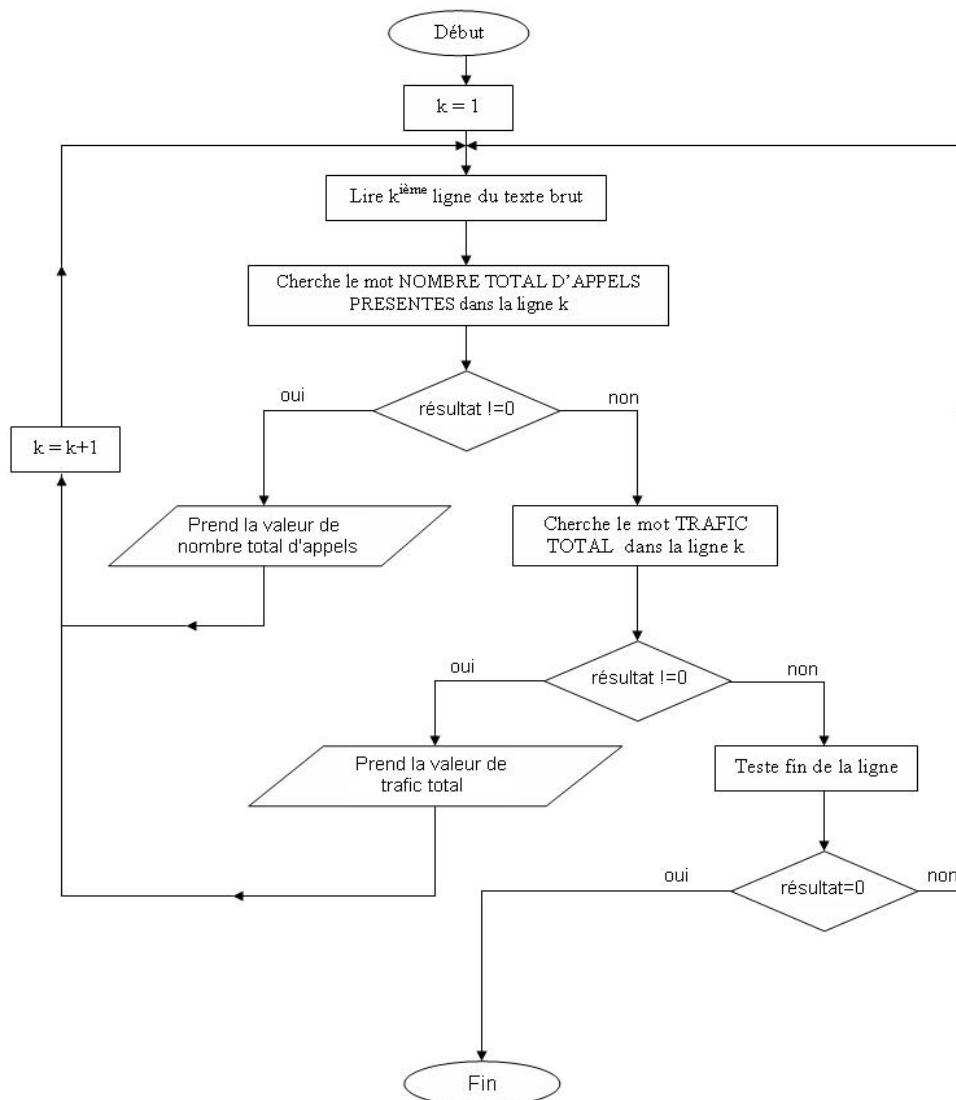
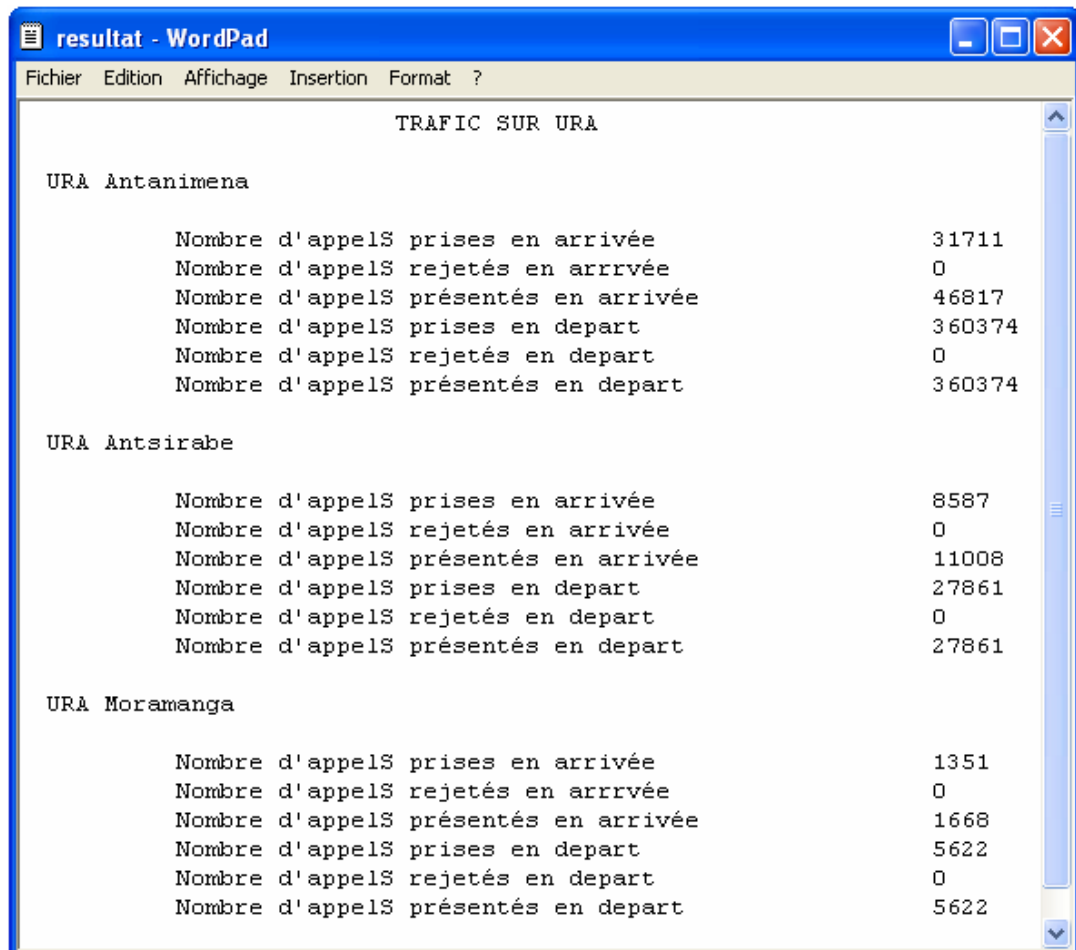


Figure 5.10 : Organigramme sur le trafic total

5.5 Exemple d'un fichier résultat

Le fichier résultat est un fichier texte qui s'ouvre avec bloc-notes. On prend par exemple le fichier source qui a pour date de début le 05-10-14/07 H 30 et date de fin le 05-10-17/06 H 30. Choisissons le trafic sur URA, en cochant successivement les boutons Antanimena puis Antsirabe et enfin Moramanga. Le fichier résultat se présente comme le montre la *figure 5.11* :



The screenshot shows a WordPad window with the title 'resultat - WordPad'. The menu bar includes 'Fichier', 'Edition', 'Affichage', 'Insertion', 'Format', and '?'. The text content is as follows:

TRAFIC SUR URA	
URA Antanimena	
Nombre d'appels prises en arrivée	31711
Nombre d'appels rejetés en arrivée	0
Nombre d'appels présentés en arrivée	46817
Nombre d'appels prises en depart	360374
Nombre d'appels rejetés en depart	0
Nombre d'appels présentés en depart	360374
URA Antsirabe	
Nombre d'appels prises en arrivée	8587
Nombre d'appels rejetés en arrivée	0
Nombre d'appels présentés en arrivée	11008
Nombre d'appels prises en depart	27861
Nombre d'appels rejetés en depart	0
Nombre d'appels présentés en depart	27861
URA Moramanga	
Nombre d'appels prises en arrivée	1351
Nombre d'appels rejetés en arrivée	0
Nombre d'appels présentés en arrivée	1668
Nombre d'appels prises en depart	5622
Nombre d'appels rejetés en depart	0
Nombre d'appels présentés en depart	5622

Figure 5.11 : Fichier résultat

L'observation du trafic est nécessaire pour l'amélioration des fonctionnements d'un commutateur. Pour cela, on distribue les résultats d'observation du trafic à tous les personnels qui sont prendre toutes les mesures nécessaires pendant la conversation de deux abonnés pour éviter la coupure pendant les heures chargées.

CONCLUSION

Lors de l'étude du fonctionnement de l'autocommutateur, nous avons vu qu'il existe plusieurs technologies pour la mise en liaison de deux abonnés. La technologie la plus utilisée actuellement est celle qui met en œuvre de composants semiconducteurs. Un autocommutateur effectue à la demande de l'établissement et la supervision des communications. Lors de la demande de connexion, ils mettent les deux abonnés en conversation à partir des réseaux de connexions. En ce qui concerne la supervision des communications, consiste à observer les trafics existant et signaler toute l'anomalie pendant ses fonctionnements. L'observation du trafic fait partie de l'amélioration de l'autocommutateur puisque la connaissance de trafic téléphonique est sans aucun doute, une preuve de performance et de réussite.

Ainsi, l'observation du trafic téléphonique est différente selon la technologie de constructeur du commutateur. Pour l'Alcatel 1000 E 10 Analakely, l'observation se fait à partir de la console en mode texte et les résultats sont archivés sur le disque dur. Ce fichier archivé contient le résultat des flux de trafic régional et national. Ce mémoire propose un outil permettant le traitement de ce fichier. Ce traitement consiste à filtrer les résultats du trafic téléphonique à partir de ce fichier et les met dans une interface graphique et les arrange dans un fichier texte du type bloc note. Les résultats obtenus sont distribués aux personnels qui ont engagés tout au long de la mise en conversation de deux abonnés.

L'observation du trafic s'applique également à tous les centraux téléphoniques comme l'OCB de Tamatave, d'Antsiranana, de Toliara. Elle restera un outil indispensable pour Télécom Malagasy lors de la mise en place du NMC2 dit aussi network management center qui est le centre de réseau d'exploitation et de maintenance de plusieurs OCB 283 au niveau des équipements.

Les moyens d'observation du trafic dans un commutateur diffèrent d'un constructeur à un autre. Tel est par exemple le cas d'un commutateur CC08, un équipement produit par la société HUAWEI. Le trafic dans ce commutateur s'observe en mode graphique. Il est nécessaire également d'élaborer un outil qui interprète les résultats d'observation du trafic de ce commutateur CC08. Ceci fait partie des travaux postérieurs à ce mémoire.

Annexe 1 : Sauvegarde des résultats [13]

1. Sauvegarde des résultats da la commande SRFIL, via un terminal

1.1 Structure de la commande SRFIL

La commande SRFIL permet de lister les événements enregistrés par la sûreté de fonctionnement. Si vous ne tapez pas de paramètre d'identification des événements, tous les événements sont listés. Si vous tapez plusieurs paramètres d'identifications des événements, seuls les événements qui correspondent à tous les paramètres sont listés.

1.2 Rôle de la sauvegarde des résultats

Ces procédures expliquent comment sauvegarder les événements qui se produisent sur les stations du commutateur pendant une période donnée, la sauvegarde est lancée à partir d'un terminal, soit à la demande, soit par macrocommande.

1.3 Condition d'exécution

Utilisez un PC de disque non protégée en écriture pour la sauvegarde. Ce PC est relié par le terminal avec un câble série.

2. Sauvegarde à la demande

Pour sauvegarder les résultats de la commande SRFIL, il faut suivre le cinq étapes suivantes :

Première étape : Listez les événements enregistrés par la sûreté de fonctionnement, via la commande SRFIL. Contactez l'EM2 si des événements se sont produits.

Deuxième étape : Dans le champ « SELECTION< » de l'interface de la fonction TI, tapez TARCHJ, et appuyez sur la touche entrée.

Troisième étape : Sauvegardez les événements en précisant la durée de la période de sauvegarde et le nom du fichier.

Quatrième étape : Attendez la fin d'exécution de la commande ARCHIVAGE

Cinquième étape : Fin

3. Sauvegarde par macrocommande

La commande SRFIL est exécutée à partir de la macrocommande des tâches hebdomadaires. Vous devez relever, sur l'interface de la fonction TI, le résultat de la commande chaque semaine.

Première étape : Dans le champ « SELECTION< » de l'interface de la fonction TI, tapez la commande TCONSB, et appuyez sur la touche entrée.

Deuxième étape : Recherchez la commande SRFIL dans le fichier des commandes COMM. Tapez les paramètres demandés et appuyez sur la touche entrée.

TCOUSB	
TYPE :	COMM
DATD :	date début
HEUD :	heure début
DATE :	date fin
HEUF :	heure fin
IDLL :	
FOLIC :	SRFIL
CLAS :	
CH :	
CELL :	SELECTION <

Contactez l'EM2 si des événements se sont produits.

Troisième étape : Tapez TARCHJ.

Quatrième étape : Sauvegardez les événements en précisant la durée de la période de sauvegarde et le nom du fichier.

TARCHJ - ARCHIVAGE FICHIER LOGIQUE	
LABEL = A nom	non du fichier (choix libre)
- TYPE = COMM	
- DATD = aa-mm-jj	date de début
- HEUD = 16-00	heure de début
- DATE = aa-mm-jjj	date fin
- HEUF = 08-00	heure fin
SELECTION <	

Cinquième étape : Appuyez sur la touche entrée.

Sixième étape : Attendez la fin d'exécution de la commande ARCHIVAGE

Septième étape : Fin.

Annexe 2 : Séquencement d'une communication

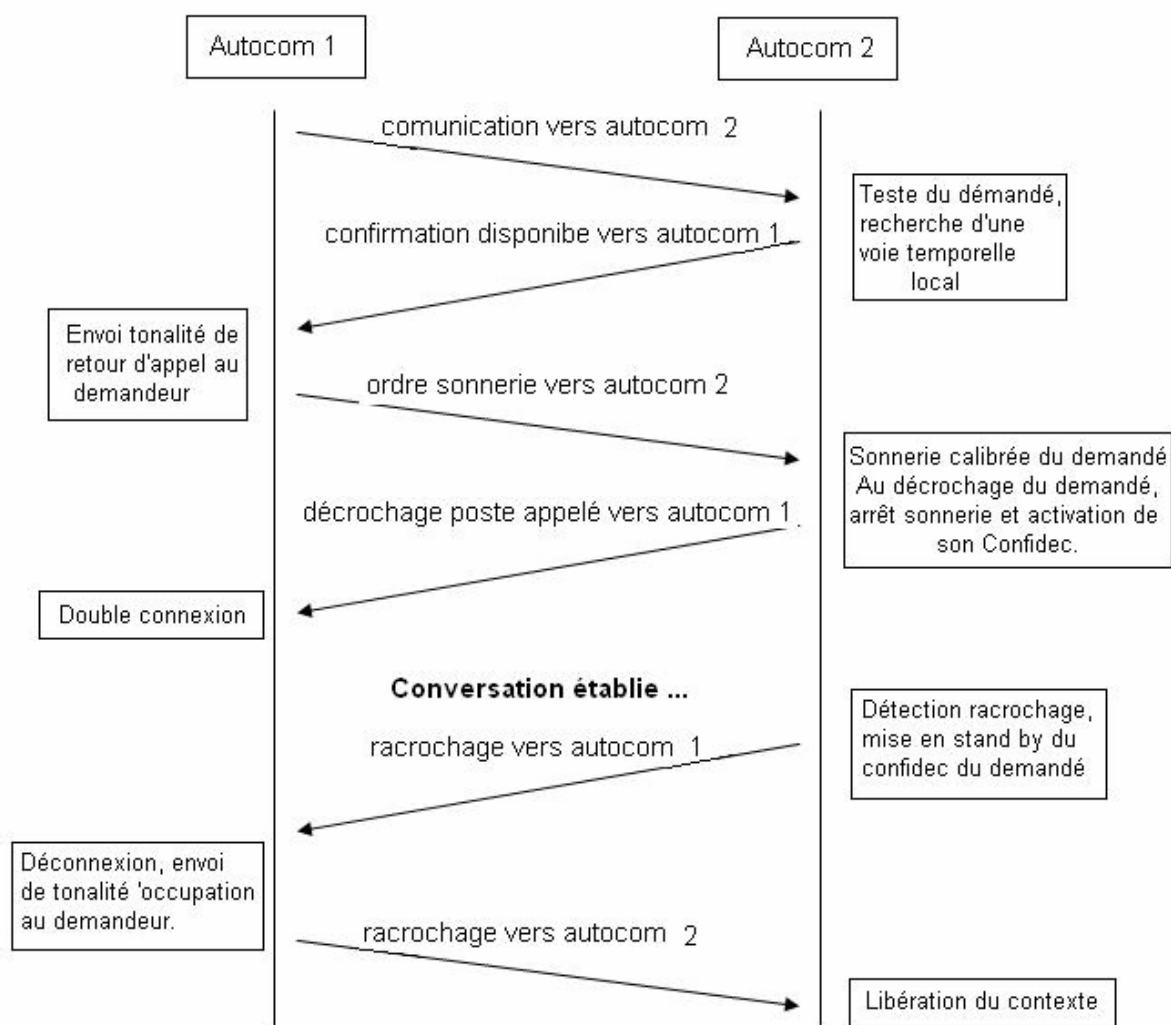


Figure 01 : Séquencement d'une communication

Annexe 3 : Lancement de l'archivage [13]

La commande OCHLA permet de lancer l'archivage des résultats des compteurs horaires (CHO). Les résultats sont édités au format article sur LFN banalisé. Pour l'édition des résultats au format terminal sur le terminal affecté au LFN OPTR est facultative. Si une partie des résultats peuvent archiver, on peut suivre les commandes suivantes :

- Pour éditer les résultats, tapez ED=OUI.
- Pour limiter l'édition des résultats à certaines classes, tapez C= et indiquez des classes de compteurs.
- Pour limiter les objets des classes F (faisceaux) et R (URA), tapez LIST= et indiquez un numéro de liste.

Un tableau récapitulatif (classe H) est édité systématiquement au format terminal à l'heure chargée. La procédure suivante permet de lancer l'archivage des résultats des compteurs horaires.

C **CTRL-A**

R **@**

C **OCHLA**, **CEN** = AUTOCOM/DATE/HEURE/LANCEMENT ARCHIVAGE HORAIRE

R

R **@**

C **T** = Durée d'activation

C **ED** = Edition des résultats au format terminal, en plus de l'édition au format article (NON par défaut)

C **C** = Classes des compteurs à éditer (si liste de classes, taper a+b+..)

C **LIST** = Numéro de la liste de faisceaux et/ou d'URA à éditer

R TRAITEMENT TOTPT ACC

R TRAITEMENT TOTPT EXC

Remarque : voici quelques interprétations de la commande

C = Commande à frapper par l'opérateur

R = Réponse éditée sur le terminal

Caractères gras = argument obligatoire,

Caractéristiques maigres = argument facultatif

Le numéro d'incident renvoie au dictionnaire des comptes rendus d'incidents qui donne la signification du message.

On prend un exemple :

@OCHLA, CEN=1:

CEN=1/96-07-14/09 H 05 MN 53/LANCEMENT ARCHIVAGE HORAIRE

@T=1-30, ED=OUI, C=Z+R, LIST=1 ;

TRAITEMENT TOTPT ACC

TRAITEMENT TOTPT EXC

Annexe 4 : Moyen pour arrêter l'archivage des résultats [13]

La commande OCHAR permet d'arrêter l'archivage des résultats des compteurs horaires. Ce archivage peut contenir tous les résultats du trafic et ainsi l'information concernant l'équipement du commutateur. S'il est nécessaire d'arrêter l'archivage de ces résultats, on peut suivre la procédure suivante :

L'exécution d'OCHAR arrête aussi toutes les éditions.

```
C    CTRL-A
R    @
C    OCHAR, CEN=-- ;
R    AUTOCOM/DATE/HEURE/ARRET ARCHIVAGE HORAIRE
R    TRAITEMENT TOTPT ACC
R    TRAITEMENT TOTPT EXC
```

Remarque :

C = Commande à frapper par l'opérateur

R = Réponse éditée sur le terminal

Caractères gras: argument obligatoire, maigres: argument facultatif

Le numéro d'incident renvoie au dictionnaire des comptes rendus d'incidents qui donne la signification du message.

On prend un exemple :

```
@OCHAR, CEN=1;
CEN=1/96-07-08/10 H 00/ARRET ARCHIVAGE HORAIRE
TRAITEMENT TOTPT ACC
TRAITEMENT TOTPT EXC
```

Annexe 5 : programme concernant le trafic sur URA

1. Programme pour l'option résultat globale

```
Dim time1, time2 As String
Dim res00, res01, res02, res03 As String
Dim res1, res2, resultat As String

Dim totropa, totrra, totraa, totrpd, totrrd, Dim tottrad As Double
Dim totropa1, totropa2, totropa3, totropa4, totropa5 As Double
Dim totrra1, totrra2, totrra3, totrra4, totrra5 As Double
Dim totraa1, totraa2, totraa3, totraa4, totraa5 As Double
Dim totrpd1, totrpd2, totrpd3, totrpd4, totrpd5 As Double
Dim totrrd1, totrrd2, totrrd3, totrrd4, totrrd5 As Double
Dim tottrad1, tottrad2, tottrad3, tottrad4, tottrad5 As Double

res1 = Text1.Text
Dim mystring, leftstring
mystring = Drive1.Drive
leftstring = Left(mystring, 2)
res2 = leftstring & "\" & Text12.Text & ".cv8"
Dim Mot, Mot1, Mot2 As String
Mot0 = " "
resultat = InStr(Mot0, res1)
If Not resultat = 0 Then
MsgBox ("Fichier introuvable")
Else
Mot1 = "C:\\"
resultat = InStr(Mot1, res1)
If Not resultat = 0 Then
MsgBox ("Fichier introuvable")
Else
Mot2 = Text12.Text
resultat = InStr(" ", Mot2)
If Not resultat = 0 Then
MsgBox ("Nom du fichier vide")
Else
Dim intMsg
'Dim leftstring As String
Dim strFileLine
Dim intFNum
Open res1 For Input As #1
intFNum = FreeFile

If Option1 = True Then
Do Until (EOF(1))
Line Input #1, strFileLine

Mot = "1 RPA"
```

```

        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrpa1 = Val(totrpa1) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra1 = Val(totrra1) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa1 = Val(totraa1) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

Do Until (EOF(1))
Line Input #1, strFileLine

        Mot = " RPD"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrpd1 = Val(totrpd1) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrrd1 = Val(totrrd1) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totrad1 = Val(totrad1) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

Exit Do

        Close #1
        End If
        Loop

End If
Loop

Do Until (EOF(1))
Line Input #1, strFileLine

        Mot = "2  RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrpa2 = Val(totrpa2) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra2 = Val(totrra2) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa2 = Val(totraa2) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

```

```

Do Until (EOF(1))
Line Input #1, strFileLine

    Mot = " RPD"
    resultat = InStr(strFileLine, Mot)
    If Not resultat = 0 Then
        leftstring = Left(strFileLine, 80)
        res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
        totrpd2 = Val(totrpd2) + Val(res01)
        res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
        totrrd2 = Val(totrrd2) + Val(res02)
        res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
        totrad2 = Val(totrad2) + Val(res03)
        leftstring = Left(strFileLine, 80)

    Exit Do

Close #1
End If
Loop

End If
Loop

Do Until (EOF(1))
    Line Input #1, strFileLine

        Mot = "3  RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrpa3 = Val(totrpa3) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra3 = Val(totrra3) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa3 = Val(totraa3) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

                Mot = " RPD"
                resultat = InStr(strFileLine, Mot)
                If Not resultat = 0 Then
                    leftstring = Left(strFileLine, 80)
                    res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                    totrpd3 = Val(totrpd3) + Val(res01)

```

```

        res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
        totrrd3 = Val(totrrd3) + Val(res02)
        res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
        tottrad3 = Val(tottrad3) + Val(res03)
        leftstring = Left(strFileLine, 80)

    Exit Do

Close #1
End If
Loop

End If
Loop

Do Until (EOF(1))
    Line Input #1, strFileLine

        Mot = "4  RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrpa4 = Val(totrpa4) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra4 = Val(totrra4) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa4 = Val(totraa4) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

                Mot = " RPD"
                resultat = InStr(strFileLine, Mot)
                If Not resultat = 0 Then
                    leftstring = Left(strFileLine, 80)
                    res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                    totrpd4 = Val(totrpd4) + Val(res01)
                    res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                    totrrd4 = Val(totrrd4) + Val(res02)
                    res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                    tottrad4 = Val(tottrad4) + Val(res03)
                    leftstring = Left(strFileLine, 80)

                Exit Do

            Close #1
            End If

```

```

        Loop
    End If
Loop

    Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

        Mot = "5  RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrpa1 = Val(totrpa1) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra1 = Val(totrra1) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa1 = Val(totraa1) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

            Mot = "  RPD"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)
            If Not resultat = 0 Then
                leftstring = Left(strFileLine, 80)
                res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                totrpd5 = Val(totrpd5) + Val(res01)
                res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                totrrd1 = Val(totrrd1) + Val(res02)
                res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                totrad1 = Val(totrad1) + Val(res03)
                leftstring = Left(strFileLine, 80)

            Exit Do

        Close #1
    End If
Loop

End If
Loop

totrpa = totrpa1 + totrpa2 + totrpa3 + totrpa4 + totrpa5
totrra = totrra1 + totrra2 + totrra3 + totrra4 + totrra5
totraa = totraa1 + totraa2 + totraa3 + totraa4 + totraa5
totrpd = totrpd1 + totrpd2 + totrpd3 + totrpd4 + totrpd5
totrrd = totrrd1 + totrrd2 + totrrd3 + totrrd4 + totrrd5
totrad = totrad1 + totrad2 + totrad3 + totrad4 + totrad5

```

```

        intFNum = FreeFile
        Open res2 For Output As #intFNum
        Write #intFNum, Tab(30); "TRAFIC SUR URA"
        Write #intFNum,
        Write #intFNum,
        Write #intFNum, "URA Analakely"
        Write #intFNum,
        Close #intFNum

Else

If Option2 = True Then
    Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

        Mot = "12 RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrpa = Val(totrpa) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra = Val(totrra) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa = Val(totraa) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

            Mot = " RPD"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)
            If Not resultat = 0 Then
                leftstring = Left(strFileLine, 80)
                res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                totrpd = Val(totrpd) + Val(res01)
                res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                totrrd = Val(totrrd) + Val(res02)
                res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                tottrad = Val(tottrad) + Val(res03)
                leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Exit Do

    Close #1
End If
Loop

End If

```

```

Loop
    intFNum = FreeFile
    Open res2 For Append As #intFNum
    Write #intFNum, "URA Antanimena"
    Write #intFNum,
    Close #intFNum

Else

If Option3 = True Then
    Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

        Mot = "11 RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrrpa = Val(totrrpa) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrrra = Val(totrrra) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            tottraa = Val(tottraa) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

            Mot = " RPD"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)
            If Not resultat = 0 Then
                leftstring = Left(strFileLine, 80)
                res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                totrrpd = Val(totrrpd) + Val(res01)
                res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                totrrrd = Val(totrrrd) + Val(res02)
                res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                tottrad = Val(tottrad) + Val(res03)
                leftstring = Left(strFileLine, 80)

            Exit Do

        Close #1
        End If
    Loop

End If
Loop

intFNum = FreeFile

```

```

                                Open res2 For Append As #intFNum
                                Write #intFNum, "URA Ambanidia"
                                Write #intFNum,
                                Close #intFNum

Else

If Option4 = True Then
    Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

        Mot = "9  RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totropa = Val(totropa) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra = Val(totrra) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa = Val(totraa) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

            Mot = " RPD"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)
            If Not resultat = 0 Then
                leftstring = Left(strFileLine, 80)
                res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                totrpd = Val(totrpd) + Val(res01)
                res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                totrrd = Val(totrrd) + Val(res02)
                res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                tottrad = Val(tottrad) + Val(res03)
                leftstring = Left(strFileLine, 80)

            Exit Do

        Close #1
        End If
        Loop

    End If
    Loop

                                intFNum = FreeFile
                                Open res2 For Append As #intFNum
                                Write #intFNum, "URA Tanjombato"

```

```

Write #intFNum,
Close #intFNum

Else

If Option5 = True Then
    Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

        Mot = "10 RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrrpa = Val(totrrpa) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrrra = Val(totrrra) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totrraa = Val(totrraa) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

            Mot = " RPD"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)
            If Not resultat = 0 Then
                leftstring = Left(strFileLine, 80)
                res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                totrrpd = Val(totrrpd) + Val(res01)
                res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                totrrrd = Val(totrrrd) + Val(res02)
                res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                totrrad = Val(totrrad) + Val(res03)
                leftstring = Left(strFileLine, 80)

            Exit Do

        Close #1
        End If
    Loop

End If
Loop

intFNum = FreeFile
Open res2 For Append As #intFNum
Write #intFNum, "URA 67 ha"
Write #intFNum,
Close #intFNum,

```

```

Else
If Option6 = True Then
    Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

        Mot = "13 RPA"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrrpa = Val(totrrpa) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrrra = Val(totrrra) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            tottraa = Val(tottraa) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

            Mot = " RPD"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)
            If Not resultat = 0 Then
                leftstring = Left(strFileLine, 80)
                res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                totrrpd = Val(totrrpd) + Val(res01)
                res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                totrrrd = Val(totrrrd) + Val(res02)
                res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                tottrad = Val(tottrad) + Val(res03)
                leftstring = Left(strFileLine, 80)

            Exit Do

        Close #1
        End If
        Loop

    End If
    Loop

        intFNum = FreeFile
        Open res2 For Append As #intFNum
        Write #intFNum, "URA Antsirabe"
        Write #intFNum,
        Close #intFNum

Else
If Option7 = True Then
    Do Until (EOF(1))

```

```

Line Input #1, strFileLine

    Mot = "14  RPA"
    resultat = InStr(strFileLine, Mot)
    If Not resultat = 0 Then
        leftstring = Left(strFileLine, 80)
        res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
        totropa = Val(totropa) + Val(res01)
        res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
        totrra = Val(totrra) + Val(res02)
        res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
        totraa = Val(totraa) + Val(res03)
        leftstring = Left(strFileLine, 80)
    Do Until (EOF(1))
    Line Input #1, strFileLine

        Mot = " RPD"
        resultat = InStr(strFileLine, Mot)
        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totrope = Val(totrope) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrrd = Val(totrrd) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            tottrad = Val(tottrad) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Exit Do

    Close #1
    End If
    Loop

End If
Loop

        intFNum = FreeFile
        Open res2 For Append As #intFNum
        Write #intFNum, "URA Moramanga"
        Write #intFNum,
        Close #intFNum

Else
    If Option8 = True Then
        Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

            Mot = "15  RPA"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)

```

```

        If Not resultat = 0 Then
            leftstring = Left(strFileLine, 80)
            res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
            totropa = Val(totropa) + Val(res01)
            res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
            totrra = Val(totrra) + Val(res02)
            res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
            totraa = Val(totraa) + Val(res03)
            leftstring = Left(strFileLine, 80)

        Do Until (EOF(1))
            Line Input #1, strFileLine

            Mot = " RPD"
            resultat = InStr(strFileLine, Mot)
            If Not resultat = 0 Then
                leftstring = Left(strFileLine, 80)
                res01 = Trim(Mid(leftstring, 18, 10))
                totrope = Val(totrope) + Val(res01)
                res02 = Trim(Mid(leftstring, 34, 10))
                totrrd = Val(totrrd) + Val(res02)
                res03 = Trim(Mid(leftstring, 50, 10))
                totrod = Val(totrod) + Val(res03)
                leftstring = Left(strFileLine, 80)

            Exit Do

            Close #1
            End If
            Loop
        End If
    Loop

        intFNum = FreeFile
        Open res2 For Append As #intFNum
        Write #intFNum, "URA Ambatondrazaka"
        Write #intFNum,
        Close #intFNum

End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If

Text6.Text = Val(totropa)
Text7.Text = Val(totrra)

```

```

Text8.Text = Val(totraa)
Text9.Text = Val(totrpd)
Text10.Text = Val(totrrd)
Text11.Text = Val(totrad)

    intFNum = FreeFile
    Open res2 For Append As #intFNum
    Write #intFNum, Tab(10); "Nombre d'appel prise en arrivée "; Tab(60); totpra
    Write #intFNum, Tab(10); "Nombre d'appel rejeté en arrivée "; Tab(60); totpra
    Write #intFNum, Tab(10); "Nombre d'appel présenté en arrivée"; Tab(60); totpra
    Write #intFNum, Tab(10); "Nombre d'appel prise en départ "; Tab(60); totprpd
    Write #intFNum, Tab(10); "Nombre d'appel rejeté en départ "; Tab(60); totprpd
    Write #intFNum, Tab(10); "Nombre d'appel présenté en départ "; Tab(60); totprpd
    Write #intFNum,
    Close #intFNum
    Close #1
intMsg = MsgBox("Ecriture terminé")
End If
End If
End If

```

2. Programme pour l'option résultat limité

Le programme pour l'option limité est le programme pour l'option globale plus le programme suivant.

```

Dim time1, time2 As String
time1 = Text4.Text & "/" & Combo1.Text & " MN"
time2 = Text5.Text & "/" & Combo2.Text & " " & "MN"

res1 = Text1.Text
mystring = Drive1.Drive
leftstring = Left(mystring, 2)
res2 = leftstring & "\" & Text2.Text & ".txt"

Mot = " "
resultat = InStr(Mot, res1)
If Not resultat = 0 Then
MsgBox ("Fichier introuvable")
Else
Mot1 = "C:\"
resultat = InStr(Mot1, res1)
If Not resultat = 0 Then
MsgBox ("Fichier introuvable")
Else
Mot2 = Text12.Text
resultat = InStr(" ", Mot2)
If Not resultat = 0 Then

```

```

MsgBox (" Nom du fichier vide")
Else

Open res1 For Input As #1 ' Ouvre le fichier.
intFNum = FreeFile

    Do Until (EOF(1))
        Line Input #1, strFileLine

                resultat = InStr(strFileLine, time1)
                If Not resultat = 0 Then

----- programme pour l'option resultat globale -----

Else

                resultat = InStr(strFileLine, time2)
                If Not resultat = 0 Then
                    Exit Do

                End If
                End If
                End If
                End If
                End If
                Loop

End If
Loop
Close #1

```

BIBLIOGRAPHIE

- [1] : B. Baynat, « *Théorie des files d'attente* », Hermes, collection réseaux et télécommunications, 2000.
- [2] : M. Kirstein, « *Visual Basic 6* », 1^{ère} Edition-décembre 1999
- [3] : C. Rigault, « *Principes de commutation numérique* », Hermès, 1998.
- [4] : P. Fadier, « *Architecture des réseaux de Télécommunications* » TOME I, 1981.
- [5] : P. Fadier, « *Architecture des réseaux de Télécommunications* » TOME II, 1981.
- [6] : H. Ventsel, « *Théorie des probabilités* », 21 Avril 1973
- [7] : R. Verdiere, « *Les liaisons radiotéléphoniques* », 1952
- [8] : Z. Andriamiasy, « *Commutation électronique* », Cours 5^{ème} année, Département Télécommunications E.S.P.A, A.U : 2004-2005.
- [9] : J. Rasamoelina, « *Trafic et File d'attente* », Cours 5^{ème} année, Département Télécommunications E.S.P.A, A.U : 2004-2005.
- [10] : M.A Rakotomalala « *Réseau de télécommunication* » Cours 5^{ème} année, Département Télécommunications E.S.P.A, A.U : 2004-2005.
- [11] : R. Razafimahatratra, « *Autocommutateur électronique : Structure et simulation du fonctionnement* », Mémoire de fin d'étude, ESPA, 2001
- [12] : Institut de Formation Alcatel 1000 E10 (OCB 283), « *Description du système de commutation* », 1994-1995.

[13] : document technique, «*Alcatel 1000 E 10 Documentation de l'OCB*», source Télécom Malagasy 1996

[14] : document technique, «*Alcatel 1000 E 10 Documentation Complémentaire OCB*», source Télécom Malagasy 1996

[15] : <http://www.techniques-ingenieur.fr/affichage/DispIntro.asp?nGcmId=E7580>,
(Consulté le 05 Décembre 2005).

[16] : <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/rec/q/> , (consulté le 13 Décembre 2005).

[17] : <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>, (consulté le 29 Décembre 2005)

[18] : <http://www.org/copyleft/fdl.html>, (consulté le 29 Décembre 2005)

[19] : <http://www.bibsciences.org/index.php>, (consulté le 08 janvier 2006)

[20] : http://www.oneaccess-net.com/fr/Documents/datas_sc3000_1f.pdf, (consulté le 08 janvier 2006)

Nom : RASOLOFOHERINJAKA
Prénom : -----
Adresse de l'auteur : Lot 41 – O Ambohitrinimanga
Sabotsy Namehana
Antananarivo (103)
Madagascar
E-mail : njak_rs@yahoo.fr
Tél : 0331423099

Titre du mémoire : OBSERVATION DU TRAFIC TELEPHONIQUE NATIONAL

Nombre de page : 84
Nombre de tableau : 10
Nombre de figure : 26

Mots clés :

Trafic, Erlang, appel, téléphonie, commutateur, archivage

Directeur de mémoire : Monsieur RABENAHY Romuald Clément

RESUME

Le présent mémoire décrit un outil permettant l'observation du trafic téléphonique à partir du commutateur OCB 283 Analakely. Pour ce faire, la première partie aborde les théories concernant le trafic téléphonique et étudie le fonctionnement des commutateurs. Dans le commutateur manuel, la connexion est effectuée par une opératrice. Dans le commutateur automatique, la connexion se fait automatiquement par les équipements électromagnétiques. Aujourd'hui, les composants semi-conducteurs détiennent ce rôle. La seconde partie décrit le fonctionnement d'observation au niveau du commutateur. Pour terminer, nous évoquons la présentation de l'outil logiciel proposé à cet effet.

ABSTRACT

The present report describes an observation tool of the telephone traffic. Our study takes reference on the switch OCB 283 Analakely. In this intention, the first part approaches the theories concerning the telephone traffic and studies switches operating. In the manual switch, connection is carried out by an operator. In the automatic switch, connection is made automatically by the electromagnetic equipment. Today, the semiconductor components hold this role. The second part describes the operation observing on the switch level. To finish we evoke the presentation of the software tool proposed for this purpose.