

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

Conception d'un système automatisé de commutation de messages

Fourrez, Christian

Award date:
1979

Awarding institution:
Universite de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

FACULTES UNIVERSITAIRES NOTRE-DAME DE LA PAIX

NAMUR

INSTITUT D'INFORMATIQUE

ANNEE ACADEMIQUE 1978 - 1979

CONCEPTION D'UN SYSTEME AUTOMATISE

DE COMMUTATION DE MESSAGES.

Christian FOURREZ.

*Mémoire présenté en vue de
l'obtention du grade de
Licencié et Maître en
Informatique.*

FMB 16/1979/4

FACULTES
UNIVERSITAIRES
N.-D. DE LA PAIX
NAMUR

Bibliothèque

FMB 16/

1979/4

AL 10 1979/4 16/1979

FACULTES UNIVERSITAIRES NOTRE-DAME DE LA PAIX

NAMUR

INSTITUT D'INFORMATIQUE

ANNEE ACADEMIQUE 1978 - 1979

CONCEPTION D'UN SYSTEME AUTOMATISE

DE COMMUTATION DE MESSAGES.

Christian FOURREZ.

*Mémoire présenté en vue de
l'obtention du grade de
Licencié et Maître en
Informatique.*

CS 2439448

126966

Remerciements

Ma profonde gratitude pour l'aide et les
conseils que j'ai reçus de :

Monsieur Stéphane de HEPCEE,
Directeur du Mémoire,

Monsieur Jean MAYENCE,
Directeur de la Production aux ACEC,

ainsi que du Département Automatisation et
Régulation Software et du Central interne
ACEC.

TABLE DES MATIERES.

REMERCIEMENTS.

TABLE DES MATIERES.

INTRODUCTION.

CHAPITRE I - EXPOSE DES BESOINS DE L'UTILISATEUR

1. INTRODUCTION	1.1.
DESCRIPTION DU RESEAU ACTUEL	1.1.
POINTS FAIBLES	1.1.
SOLUTION	1.2.
MOYENS	1.2.
2. DESCRIPTION GENERALE DES BESOINS DE L'UTILISATEUR	1.2.
3. DESCRIPTION DE LA CONFIGURATION DU SYSTEME	1.3.
4. DESCRIPTION DÉTAILLEE DES BESOINS DE L'UTILISATEUR	1.5.
A. EMISSION	1.5.
B. RECEPTION	1.8.
C. PARTICULARITES DEMANDEES AU SYSTEME	1.9.

CHAPITRE II - DISCUSSION DES BESOINS ET SOLUTIONS PROPOSEES

	2.1.
1. CONFIGURATION DE L'INSTALLATION DU SYSTEME TELEX	2.2.
1- LE MINI-ORDINATEUR	2.2.
2- LES POSTES PERIPHERIQUES	2.3.
3- LIGNES RTT	2.3.
2. SOLUTIONS AUX BESOINS DE L'UTILISATEUR	2.5.
A- DESCRIPTION SOMMAIRE DU LOGICIEL	2.5.
B- SOLUTIONS PROPOSEES	2.6.
3. CAPACITE MAXIMALE DU SYSTEME	2.10.

CHAPITRE III - ANALYSE FONCTIONNELLE

1. INTRODUCTION	3.1.
-----------------	------

2. FONCTION GESTION LIGNES	3.2.
2.1. DEFINITION	3.2.
2.2. LIGNES COMMUTEES RTT	3.2.
2.2.1. EMISSION	3.2.
2.2.2. RECEPTION	3.15.
2.3. LIGNES INTERNES POINT A POINT	3.20.
2.3.1. EMISSION	3.20.
2.3.2. RECEPTION	3.22.
3. TRANSCODAGE - CORRECTION	3.28.
1- TRANSCODAGE	3.28.
2- CORRECTION	3.28.
3- MISE EN OEUVRE	3.30.
4. AIGUILLAGE	3.33.
5. ARCHIVAGE	3.38.
6. SATURATION	3.39.
7. FILES D'ATTENTE	3.41.
1- FILES D'ATTENTE - NOMENCLATURE - DEFINITION	3.41.
2- CHEMINEMENT DES MESSAGES A TRAVERS CES FILES D'ATTENTE	3.43.
3- CHEMINEMENT POSSIBLE DES MESSAGES	3.47.
8. DIALOGUE OPERATEUR	3.50.
1- NIVEAU MESSAGE	3.50.
2- NIVEAU SYSTEME	3.52.
9. MESSAGE DE SERVICE	3.53.
1- MESSAGE DE SERVICE : IMPRIMANTE	3.54.
2- MESSAGE DE SERVICE : PERIPHERIQUE	3.54.

CHAPITRE IV - ANALYSE ORGANIQUE

1. MECANISME DE COMMUNICATION ENTRE TACHES	4.1.
2. TACHES DU SYSTEME	4.3.
3. LOGICIEL EXISTANT	4.5.
4. PRIMITIVES	4.12.

CONCLUSION.

ANNEXES :

ANNEXE A : SPECIFICATION RTT

ANNEXE B : CODE BAUDOT

BIBLIOGRAPHIE.

INTRODUCTION.

Système automatisé de commutation de messages.

Au cours de ces dernières années, le volume du trafic télex n'a cessé de croître dans de très grandes proportions. Cette modification a entraîné les grandes compagnies à adapter leur propre réseau télégraphique aux circonstances actuelles. D'autres compagnies, de moindre importance, ne possédant pas leur propre réseau télégraphique ont néanmoins vu également le volume de leur trafic télex augmenter dans les mêmes proportions et se sont trouvées face à des problèmes de surcharge de travail aggravés dans la plupart des cas par le manque de personnel qualifié capable de desservir avec efficacité leurs installations télégraphiques existantes.

Afin de parer à ces difficultés, plusieurs firmes ont mis au point des équipements capables de gérer le trafic télex. Ces équipements, opérant 24 heures sur 24, permettent une utilisation maximum de la ligne télex, un temps minimum d'attente et un écoulement du trafic plus important sur un nombre minimum de lignes, et ce, du fait que les messages peuvent être émis à n'importe quel moment du jour ou de la nuit.

L'économie réalisée par la diminution des lignes télex pour l'envoi d'une même quantité de trafic, d'un personnel moindre pour l'écoulement d'un trafic plus important, la vitesse maximale de transfert du message, permet de penser que ces équipements sont promis à un bel avenir, mais que les besoins particuliers des utilisateurs peuvent parfois être une entrave à la mise en place de tels équipements.

Objectifs.

Les objectifs de ce mémoire ont été d'acquérir de larges notions de télétraitement ainsi que des procédures de gestion de processus, de réaliser aussi loin que possible une application demandée dans le contexte d'un problème réel posé par une entreprise.

Approche générale.

L'approche générale de ce travail a été :

- une consultation ainsi qu'une critique de points déjà établis tels que les besoins des utilisateurs et une première solution à ces besoins ;
- une participation aux étapes qui ont suivi cette consultation, c'est-à-dire :
 - . l'analyse fonctionnelle,
 - . l'analyse organique.

Il sera donc normal que l'exposé du mémoire reflète ces différentes étapes.

Structure du mémoire.

Ce mémoire comprend quatre chapitres :

- Le premier chapitre est un exposé des besoins de l'utilisateur avec des informations complémentaires s'il y a lieu.
- Le deuxième chapitre est une description des solutions proposées suite à une discussion des besoins des utilisateurs. Il reprend les lignes principales du logiciel.
- Le troisième chapitre décrit l'analyse fonctionnelle du système. Elle s'articule sur le trajet que suit un message à travers le système à partir de son expéditeur vers son destinataire ;

ce trajet passant par la réception, l'aiguillage vers un poste interne et la transmission vers celui-ci, pour un message venant d'une ligne externe ; par la réception du message, l'établissement de la liaison avec l'abonné désiré, et la bonne transmission du texte pour un message venant d'une ligne interne.

Cette manière de structurer l'analyse fonctionnelle nous est apparue simple, efficace et parlante.

Elle permet de discerner tous les problèmes qui se posent.

- Le quatrième chapitre est une tentative d'analyse organique. Elle souffre malheureusement du temps insuffisant que nous avons pu lui consacrer.

Elle reprend la description très schématique des différentes tâches du système, les communications entre elles au moyen de primitives, et les moyens mis à la disposition par le logiciel du calculateur, pour gérer ces différentes tâches.

CHAPITRE I - EXPOSE DES BESOINS DE L'UTILISATEUR.

1. Introduction.

Description du réseau actuel.

Le siège de Charleroi est relié au réseau public par 9 lignes télex.

Seuls, trois postes sont directement reliés au réseau RTT sans passer par le central interne. Pour le reste, les six autres lignes RTT aboutissent au central interne vers lequel convergent les messages à expédier. Celui-ci assure la réception et la diffusion des messages via le courrier interne. Des stations de perforation de ruban télex sont réparties dans le siège de Charleroi. Les utilisateurs y font perforer leurs messages qui sont ensuite transmis au central interne.

Points faibles.

Dans son mode de fonctionnement actuel, le réseau actuel connaît deux points faibles qui sont :

- les très longs délais (fréquemment supérieurs à un jour) qui s'écoulent entre le moment où un utilisateur termine la rédaction de son message et le moment où il est effectivement envoyé et, inversement, entre la réception d'un message au central interne et son arrivée chez le destinataire,
- le déséquilibre très prononcé de la répartition de la charge des messages à envoyer dans une journée, qui conduit à faire émettre 40 % des messages après les heures normales de bureau.

Ces deux points faibles trouvent leur origine dans la lourdeur du processus actuel et du circuit que parcourt un message avant sa destination finale.

Solution.

L'amélioration de la situation décrite ne paraît raisonnablement possible qu'en permettant aux postes répartis à Charleroi d'accéder directement au réseau public et inversement, grâce à des liaisons par le réseau téléphonique interne.

Le service interne ayant recensé la répartition géographique des volumes de messages, a pu proposer une bonne optimisation de la localisation des postes internes.

Moyens.

Des quatre moyens envisagés pour la mise en connexion des utilisateurs internes avec le réseau public, le mini-ordinateur (ou calculateur) dédié a été retenu ; la boîte de commutation (par manque de mémorisation), l'ordinateur central (son remplacement étant prévu), le front end processor (par manque de temps et de personnel) ayant été éliminés.

2. Description générale des besoins de l'utilisateur.

La solution du mini-ordinateur dédié paraît être la plus réaliste et la mieux appropriée aux besoins de la firme.

En effet :

- a) elle permet à des stations réparties dans l'usine et connectées au mini-ordinateur par ligne téléphonique interne, de mémoriser des messages à expédier.
- b) le mini-ordinateur se charge des opérations d'émission sur le réseau public, en conformité avec les règles RTT.

Configuration du système

SIEMENS T 100

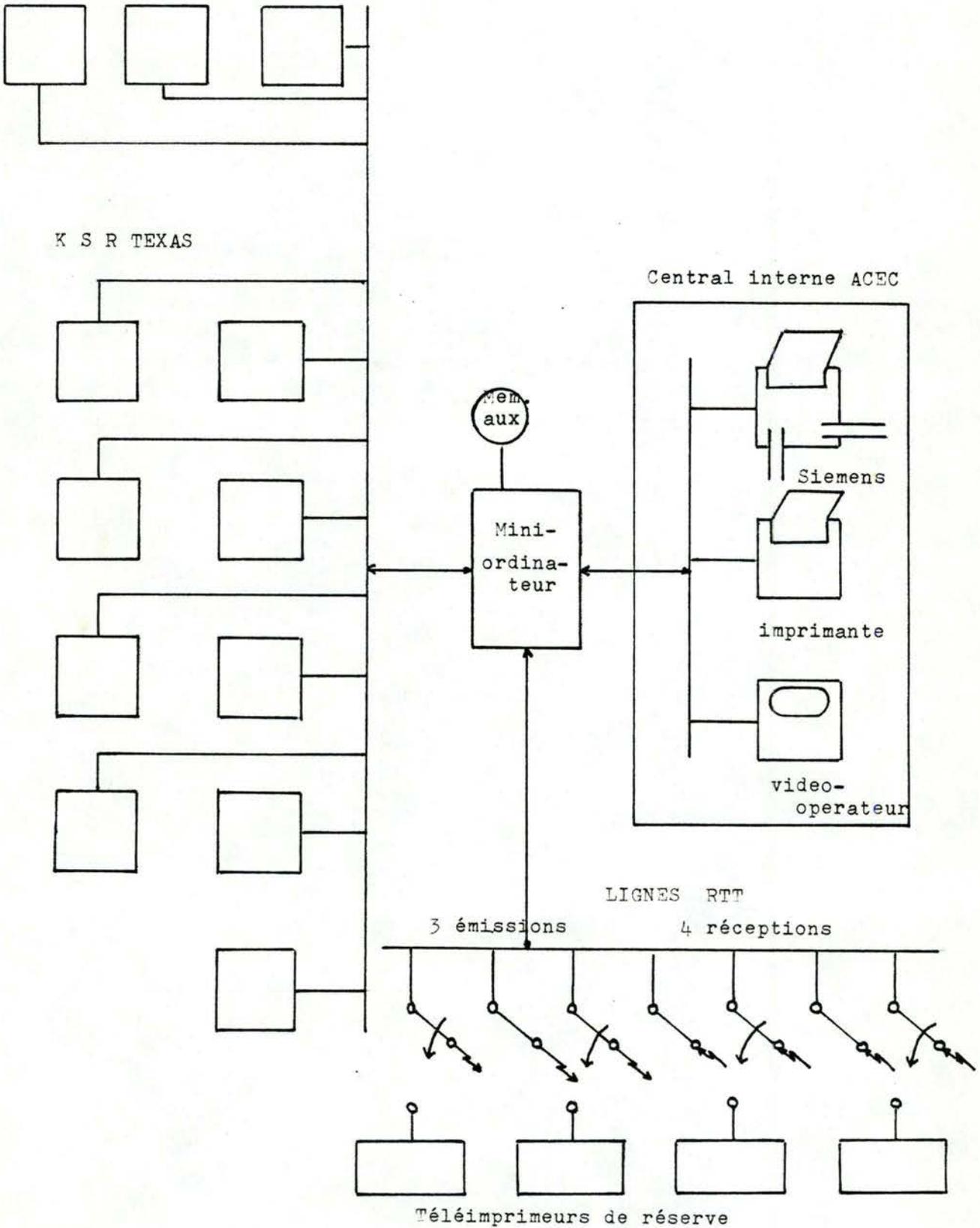


fig. 1.1

- c) à la réception, le mini-ordinateur stocke les messages entrants et les distribue aux postes répartis dans l'usine, en fonction d'un code de destination fourni au correspondant, ou, à défaut, introduit manuellement par l'opérateur du central interne.
- d) une seule personne est nécessaire au central interne pour superviser le fonctionnement de l'installation, et intervenir en cas de nécessité.

3. Description de la configuration du système.

Après l'étude du recensement du volume, de la répartition géographique des messages, et des spécifications de la régie, la configuration suivante a été retenue (voir figure 1.1.) :

- 12 postes internes équipés chacun d'un terminal ;
- situés au central télex interne :
 - 1 poste interne
 - 1 mini-ordinateur
 - 1 imprimante
 - 1 console opérateur
 - 4 téléimprimeurs de réserve exigés par la RTT (voir spécifications RTT).
- 7 lignes RTT.

Remarque :

Parmi les 13 terminaux utilisés comme postes internes, quatre seront nécessairement des téléimprimeurs type SIEMENS T100 et les neuf autres du type KSR (Keyboard Send and Receive) TEXAS 743, tous ces terminaux étant déjà en tout ou en partie propriété de la firme.

4. Description détaillée des besoins de l'utilisateur.

Avant-propos.

Ce qui suit reprend les besoins décrits par les utilisateurs du réseau télex.

Chaque fois qu'une information complémentaire, ou qu'une explication sera nécessaire, elle apparaîtra immédiatement en dessous sous la rubrique NOTE.

A. Emission.

1. Dès que le calculateur a accepté l'entrée d'un message interne, celui-ci est identifié et traité jusqu'à son émission sur le réseau public.

Pour être accepté, un message doit respecter une procédure d'émission interne exigée par le service interne.

NOTE : Après étude auprès d'autres firmes utilisant un réseau télex automatisé et de la RTT, on impose de suivre une procédure d'émission aux fins de standardisation et de vérification.

Procédure d'émission interne :

<u>Code</u>	<u>Signification</u>
ZCZC	Code d'ouverture ordinateur
RR	Code priorité
042/630635 FRA MA 630635 F	042/630635 : N° d'appel de l'abonné FRA MA 630635 F : indicatif de l'abonné appelé (pour le contrôle)

ACEC b	Référence interne
+++	Code de fin adresse
Texte proprement dit du message à envoyer	Message
NNNN	Code de fin du message et transmission

Si la procédure d'émission n'est pas respectée, le calculateur n'accepte pas le texte et envoie au terminal un message de service l'informant de ce rejet et l'invitant à refaire correctement la procédure d'émission.

2. La possibilité de correction à l'émission à partir des postes internes.

NOTE : cette correction pourrait se faire au niveau :

- du ou des caractères précédents,
- du ou des lignes actuelles et précédentes,
- du message en entier.

3. Si pour une raison quelconque, un message n'est pas émis vers le correspondant sélectionné, après 8 sélections successives, ce message peut être appelé sur le vidéo et être traité par l'opérateur du central interne.
4. Tout message devant être transmis vers un central manuel sera émis vers le terminal installé au central interne ACEC et sera perforé sur ruban.
Ces messages seront traités par l'opérateur du central interne.

NOTE : L'envoi des messages vers un central manuel demande, notamment, un dialogue avec le central international manuel. Ces messages seront émis suivant l'ancien régime.

5. Le calculateur devra permettre :

- a) de traiter les messages multi-adresses,
- b) de grouper les messages à envoyer à un même correspondant,
- c) en cas de transmission incomplète (due à un incident sur la ligne), de relancer entièrement l'émission du message avec la mention "Duplication Probable".
- d) l'émission de messages de service.

NOTE : a) par message multi-adresses on entend un message que l'on doit envoyer à plusieurs correspondants. La procédure d'émission interne sera alors légèrement modifiée. Elle est décrite au chapitre III dans la fonction d'émission d'un message interne.
 b) lors de liaisons difficiles, on profiterait ainsi de l'établissement de la liaison.

6. La possibilité de dialogue, uniquement à partir du central interne, en commutant une ligne sur un téléimprimeur de réserve.

7. L'interdiction de dialogue d'un poste interne avec l'extérieur et ce pour des raisons économiques.

8. D'envisager le problème de la détaxation.

NOTE : Actuellement, si l'envoi d'un message est interrompu on peut obtenir un remboursement pour la durée de l'émission interrompue. Il suffit pour cela d'envoyer la copie du message jusqu'à la coupure ainsi que la copie du message lorsque celui-ci a été complètement émis. Cette procédure n'étant pas applicable au cas des calculateurs, la régie étudie elle-même une procédure de détaxation.

B. Réception.

1. Les messages bien codifiés sont émis vers leur destinataire interne.

NOTE : Afin de pouvoir orienter vers leur destinataire les messages provenant des lignes de la RTT, on doit imposer à tout correspondant désirant émettre un message vers le siège des ACEC, une codification c'est-à-dire, une procédure d'émission qui sera assez proche de celle décrite précédemment.

<u>Code</u>	<u>Signification</u>
ZCZC	Code d'ouverture
adresse interne, nom du correspondant	Adresse
+++	Fin d'adresse
Texte	
NNNN	Fin du message

Le calculateur recevant le message, le stockera dans un fichier transitoire et l'émettra vers le destinataire interne.

2. Le calculateur permettra de traiter les messages multi-adresses.

NOTE : Par message multiadresses, on entend ici un message devant être envoyé à plusieurs postes internes. Ceux-ci devront être codés suivant la procédure suivante :

```
ZCZC
1ère adresse interne, nom du correspondant
2ème adresse interne, nom du correspondant
|
|
+++
Texte
NNNN
```

3. Les messages mal codifiés sont stockés par le calculateur. L'opérateur du central interne peut codifier correctement ces messages à l'aide du vidéo.

NOTE : Comme on ne peut s'attendre - surtout au début de la mise en service du calculateur - à ce que les correspondants suivent la procédure exigée (soit par méconnaissance de celle-ci, soit par erreur, soit par non désir de respecter celle-ci), comme les messages mal codifiés ne peuvent rester en permanence dans le fichier transitoire, il faut donc pouvoir les orienter par la console. Cette tâche sera dévolue à l'opérateur qui grâce au vidéo pourra:

- les orienter vers le ou les destinataires internes après consultation du contenu du message,
- les recevoir au poste central interne en les perforant sur ruban, si leur destination n'est pas évidente.

4. Les demandes de dialogue sont reçues sur le poste du central interne. Ces messages sont traités par l'opérateur de celui-ci.

NOTE : Ce point sera l'objet d'une procédure particulière décrite au chapitre II.

C. Particularités demandées au système.

1. L'échange de messages sera permis du terminal placé au central vers chaque périphérique, mais les terminaux ne pourront correspondre entre eux.

NOTE : Cette dernière possibilité sera programmée, mais ne sera pas autorisée pour l'instant. Il serait en effet absurde de se priver d'un outil de communication interne aussi rapide.

2. Chaque terminal pourra émettre vers le terminal placé au central interne.

NOTE : Toutefois, la procédure d'émission restera de vigueur, seul le numéro de l'abonné sera remplacé par l'adresse du terminal du central.

3. A chaque liaison établie, une courte séquence sera transmise pour informer le correspondant qu'il est relié à un ordinateur.

4. Panne :

En cas de panne du système, une commutation automatique sera assurée sur les téléimprimeurs du central en back-up de l'ordinateur (deux lignes en réception, deux lignes en émission, les trois autres étant mises en dérangement - voir protocoles RTT).

5. La constitution du MONITOR JOURNAL se fera sur l'imprimante en trois exemplaires. Il signalera les principaux événements du réseau avec indication de la date et de l'heure.

Il reprendra :

- chaque tentative d'envoi d'un message ;
- chaque réussite et chaque échec (avec la cause) ;
- chaque demande de dialogue ;
- chaque réception de message mal codifié ;
- tout incident survenant dans le système.

NOTE : Les points qui suivent ont été ajoutés après discussion avec le service télex.

6. Archivage :

Tout message, interne ou externe, sera archivé sur une cartouche remplaçable lorsqu'elle est remplie.

Ceci permettra de retrouver un message antérieur.

7. Toute demande de dialogue provenant d'un correspondant lors de l'émission d'un message sur une ligne RTT sera ignorée.
8. Lorsqu'un message sera correctement émis sur une ligne, un message de service sera envoyé au terminal qui en avait fait la demande.

CHAPITRE II - DISCUSSION DES BESOINS ET SOLUTIONS PROPOSEES.

Suite à l'étude des besoins des utilisateurs, connaissant les possibilités et les limites tant du matériel que du logiciel et dans un souci de répondre favorablement mais aussi objectivement à ces besoins, une solution générale a été décrite, reprenant les différents points dont nous allons tenir compte afin de satisfaire au mieux les utilisateurs.

Nous reprenons ci-après la solution

- concernant la configuration générale retenue et,
- celle concernant les besoins de l'utilisateur.

Remarque : Par objectivement, nous entendons

- le respect des délais,
- la complexité qu'engendrerait une réponse favorable à certains besoins, complexité qui se répercuterait tant sur les délais que sur le prix.

1. CONFIGURATION DE L'INSTALLATION DU SYSTEME TELEX.

Dans cette installation, nous distinguons trois parties :

- . le mini-ordinateur,
- . les postes périphériques,
- . les lignes RTT,

les deux dernières parties étant sous le contrôle de la première.

1. Le mini-ordinateur.

Ayant une mémoire centrale de 64 K, il est équipé également

- . d'une Real Time Clock (RTC),
- . d'un Auto ReStart (ARS),
- . d'un Watch Dog (dispositif permettant d'avertir du mauvais fonctionnement du matériel).

Rattaché à ce mini-calculateur, existent trois périphériques ayant une fonction particulière :

- . une armoire à disque, dont une partie du disque est amovible et servira à l'archivage, l'autre étant destinée au fichier transitoire, aux programmes de gestion, et à l'O.S.,
- . une console opérateur,
- . une imprimante.

2. Les postes périphériques.

Ces postes périphériques sont reliés au mini-ordinateur en point à point.

De plus, il faut aussi tenir compte que certains périphériques sont déjà propriété de l'usine et ont des caractéristiques différentes qui auront des répercussions sur le plan de la gestion de ceux-ci.

Nous reprenons ci-après les différences existantes entre les deux types de périphériques retenus :

Caractéristiques	TEXAS KSR 743	SIEMENS T 101
Vitesse ligne	110 bd	75 bd
Code	ASC II (7 bits)	Baudot (5 bits)
Mode	Asynchrone	Asynchrone
Clavier	oui	oui
Imprimante	oui	oui
Perforateur ruban	non	oui
Longueur de la ligne	132 caractères	69 caractères

3. Lignes RTT.

Au nombre de 7, ces lignes sont commutées.

En principe, elles peuvent émettre ou recevoir des messages. Toutefois, 3 lignes seront plutôt destinées à l'émission, les autres à la réception avec possibilité de changement.

De plus, en cas de panne du calculateur, quatre lignes seront connectées aux téléimprimeurs de réserve, les trois autres mises en dérangement et ce pour répondre aux spécifications de la régie. Rappelons que le code employé est le code Baudot, la vitesse de transmission étant de 50 bauds.

2. SOLUTIONS AUX BESOINS DES UTILISATEURS.

A. Description sommaire du logiciel.

Un ordinateur dédié permet de gérer le trafic des messages.

Les trois fonctions principales du logiciel sont :

1. Emission de messages.

Il s'agit d'enregistrer des messages à partir des postes internes et les réémettre vers le réseau externe public, en conformité avec les règles RTT.

L'émetteur devra préciser l'identification du receveur externe (numéro d'appel - indicatif de l'abonné) ainsi que la priorité d'émission (urgent ou non).

Cette identification se fera en suivant une procédure d'émission.

2. Réception de messages.

Le ordinateur reçoit des messages en provenance du réseau externe et les transmet, dès que possible, vers leurs destinataires internes.

3. Intervention de l'opérateur.

Le système doit permettre à l'opérateur central interne d'intervenir dans la gestion des différents messages échangés dans le système grâce à une tâche "dialogue opérateur", de corriger, supprimer et aiguiller correctement ces messages.

B. Solutions proposées.

- Tout message reçu par le système (soit des lignes internes, soit du réseau externe) est enregistré dans un fichier qui lui est propre. Ce fichier contiendra aussi différentes indications relatives au message (heure de début et de fin de réception du message, identifications de l'émetteur et du receveur, indications sur la qualité de la réception et de la transmission ...).
- A chaque terminal est associé une file d'attente, en disque, permettant de connaître les messages qui doivent lui être transmis.
- Pour les messages à transmettre vers le réseau externe, il y a deux files d'attente séparant les messages de priorité différente (urgent ou non urgent).
- A tout message enregistré dans le système est associé un numéro en sept chiffres, géré par le système. Toute indication donnée par le système à propos d'un message reprendra le numéro de celui-ci. L'heure et le numéro seront communiqués par le système, au terminal interne, lors de l'acceptation d'une demande d'émission.

Le numéro est constitué comme suit :

xxx	xx	xxx
(a)	(b)	(c)

- (a) Numéro du jour de l'année.
- (b) Numéro du terminal ou de la ligne.
- (c) Numéro du message.

- Le système crée des messages de service d'avertissement dans les cas suivants :
 - pour signaler à un poste interne qu'un message qu'il a généré a été correctement émis vers le réseau externe,
 - pour signaler à un poste interne les problèmes de transmission relatifs aux messages qu'il a envoyés,
 - pour signaler à l'opérateur du central interne qu'un message reçu de l'extérieur ne peut être aigillé correctement.

Tous les messages de service sont imprimés sur l'imprimante du central interne.

- Tout message échangé via le système est mémorisé sur la partie amovible du disque, en vue de l'archivage de ces messages. Ils peuvent ensuite être réécrits sur l'imprimante du central interne à la demande de l'opérateur.
- Tout message est effacé de la zone de travail
 - soit après sa transmission correcte,
 - soit à la demande de l'opérateur du central interne,
 - soit 48 heures après sa réception par le système.Dans ce cas, le message sera, au préalable, réécrit sur l'imprimante.
- En cas de panne d'un poste interne, l'opérateur pourra dérouter les messages destinés à ce poste, vers un autre interne de son choix, dans les limites préalablement fixées.
- Au cas limite où il ne serait plus possible d'enregistrer un message en disque (saturation), une procédure spéciale sera automatiquement mise en oeuvre, qui arrêtera toutes les entrées en cours avec indication de cette coupure aux différents intéressés.

La transmission des messages enregistrés en disque continuera et on ne repassera à la situation normale qu'après avoir libéré une place suffisante en disque.

- Corrections des messages émis à partir des terminaux internes.
 Cette correction se fera ligne par ligne, à l'émission, en utilisant des caractères spéciaux.
 On pourra supprimer :
 - n caractères d'une ligne,
 - tous les caractères précédents dans la ligne (supprimer la ligne).
- Le nombre maximum de destinataires pour l'envoi d'un message est fixé à 16.
- La file d'attente d'urgence (vers les lignes RTT) sera gérée uniquement par l'opérateur du central télex et ce afin d'éviter l'utilisation abusive de cette file.
- Possibilité de dialogue :
 - a) demandé par le correspondant extérieur : caractère \mathcal{R}
 - en émission : rupture de la liaison,
 - en réception :
 - dès la détection de la demande de dialogue, informer le correspondant qu'il est en communication avec un ordinateur et qu'il doit patienter, informer l'opérateur du central interne de cette demande, ce qui entraîne la prise en manuel et, afin que l'opérateur puisse répondre valablement à la demande, retranscrire le texte déjà reçu sur l'imprimante.

b) demandé par opérateur central interne :

l'ordinateur attribuera une ligne de sortie et tout se fera manuellement.

Suppléments qui seront ajoutés ultérieurement :

- Possibilité d'avoir des adresses codées avec un conversationnel de modification de celles-ci.
Par adresse codée, nous entendons de remplacer le numéro d'appel ainsi que l'indicatif du correspondant par un mnémonique.
- Possibilité d'entrer des en-têtes (éventuellement des signatures spécifiques) même en cas de multi-adresse (pour les destinataires ayant aussi un réseau commuté). Les destinataires ayant un réseau commuté imposent aussi une procédure d'émission (en-tête dictée par le destinataire).
Lors d'émission d'un même message à plusieurs destinataires, l'en-tête doit donc pouvoir être changé, en fonction du destinataire.
- Grouper les messages à envoyer à un même correspondant; ceci ne nous semble pas améliorer la gestion du réseau, toutefois pour les liaisons difficiles à établir, on pourrait ajouter cette possibilité pour les messages en file d'urgence (ceci étant piloté par l'opérateur du central interne).
- Détaxation.
La régie étant occupée à étudier ce problème pour les réseaux télex privés pilotés par ordinateur, cette option sera donc étudiée ultérieurement.
- Possibilité de sortir tous les matins des statistiques (nombre de messages échangés, longueur, ...) d'utilisation du réseau télex.

3. CAPACITE MAXIMALE DU SYSTEME.

Matériel.

Du point de vue périphérique, le calculateur peut en supporter au plus 16 ainsi que 8 lignes externes RTT.

(Ces restrictions étant dues au matériel et non au logiciel).

Messages.

Journellement, on n'acceptera pas plus de 250 messages entrants et 250 messages sortants, une situation supérieure entraînerait une saturation du fichier transitoire.

Cartouche.

La capacité maximale de la cartouche est de 2.5 Mbytes, ce qui implique que le remplacement de celle-ci se fera tous les deux jours et demi, le nombre total de caractères échangés en une journée étant de l'ordre du million.

CHAPITRE III - ANALYSE FONCTIONNELLE.

1. Introduction.

Le trajet, au travers du système, d'un message nous permet d'analyser de manière simple et claire, mais surtout efficace, les différents traitements à effectuer, ainsi que de découvrir les éventuels problèmes.

Toutefois, nous sommes amenés à différencier parfois un message provenant de l'intérieur et un venant de l'extérieur, car si certaines fonctions existent pour les deux (émission, réception, vérification en-tête), leurs procédures sont différentes.

Les figures 3.1 et 3.2 nous permettent de définir les fonctions communes et celles qui sont différentes.

Fonctions communes :

Emission
Réception
Archivage
Vérification en-tête
Numérotation
Transcodage
Aiguillage

Fonction différente :

Message interne
Correction

En plus de cela, il existe d'autres fonctions pour le bon déroulement des divers traitements.

Ce sont les fonctions de :

- Gestion des files d'attente,
- Dialogue opérateur
- Messages de service
- Saturation

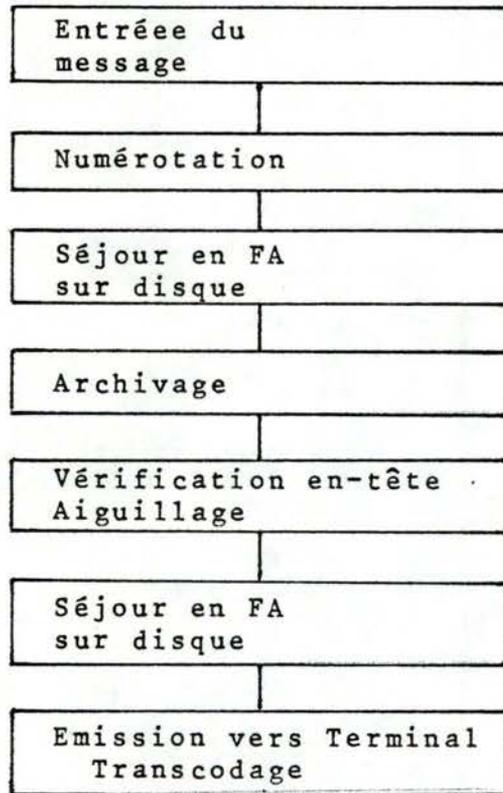
1. Message externe.

Fig. 3.1

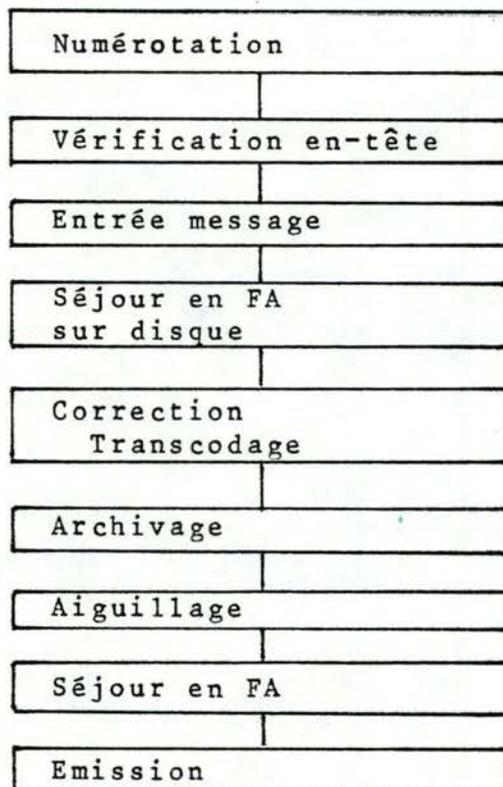
2. Message interne.

Fig. 3.2

Découpe en fonctions.

Gestion de ligne

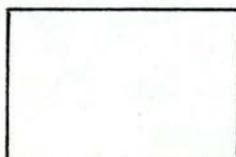
RTT	Emission	
	Réception	- Numérotation
<hr/>		
Interne	Emission	
	Réception	- Vérification en-tête Numérotation (voir Gestion ligne RTT)

Transcodage
Correction

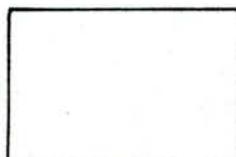
Aiguillage

RTT	- Vérification en-tête
	- Aiguillage
<hr/>	
Interne	- Aiguillage

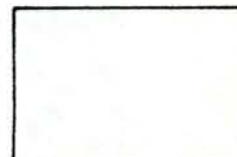
Archivage



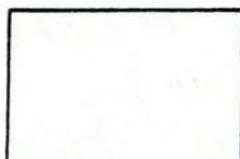
Saturation



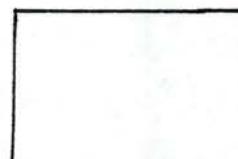
Dialogue opérateur



Files d'attente



Message service



2. Fonction gestion ligne.

2.1. Définition.

La fonction de gestion des lignes est la tâche qui contribue au bon déroulement des entrées - sorties sur les lignes RTT et sur les lignes internes.

Comme la fonction est différente suivant que l'on se trouve en présence d'une ligne commutée (RTT) ou une ligne point à point (interne), nous les analyserons séparément.

2.2. Lignes commutées RTT.

Etant donné que ces lignes appartiennent à un organisme étranger à la firme, on est tenu de suivre les protocoles établis par celui-ci, tant pour l'émission que pour la réception (voir Protocoles RTT - Annexe A).

2.2.1. Emission.

Le but principal de cette fonction est d'établir la liaison avec le correspondant ; vérifier que celui-ci est le bon ; transmettre une courte séquence suivie du message, vérifier le bon déroulement du transfert et réagir si celui-ci n'est pas correct (figure 3.3.). Nous allons reprendre en détail ces différents pas et en voir quelles sont les alternatives possibles.

1- Etablissement de la liaison (figure 3.4.)

Afin d'établir la liaison, lorsque la ligne est libre, la fonction a besoin :

- du n° de l'abonné à joindre
 - de l'indicatif de celui-ci, s'il est connu
-) donnés par l'utilisateur dans la procédure d'émission d'un message venant d'une ligne interne (voir 2.3.1.)

Après divers dialogues avec la RTT, celle-ci tente, grâce au numéro fourni par le calculateur, d'établir la liaison ; l'essai peut alors déboucher sur plusieurs solutions.

2- Résultat de la tentative de liaison.

2.A Liaison établie.

Lorsque l'on est en communication avec le correspondant, il faut alors vérifier l'indicatif renvoyé par la régie (voir 3. vérification de l'indicatif).

2.B Liaison non établie.

1. Sans réception de caractère.

Si, après un certain laps de temps, aucune réponse n'est encore parvenue, il y a lieu de relancer l'opération tout en respectant le protocole RTT (spécification RTT) ou suspendre ce message.

2. Avec réception de caractère.

Si la régie ne peut établir la liaison, elle renvoie un code de service et coupe la liaison avec l'appelant.

Il convient d'analyser la réponse de la RTT. En fonction de celle-ci et des règles énoncées par la PTT, un nouvel essai immédiat, une suspension temporaire ou une suspension avec appel à l'opérateur est à envisager.

Toutefois, une remarque s'impose :

la pratique montre que les règles établies par la régie concernant soit le temps d'attente entre deux essais consécutifs au même abonné soit le nombre maximum d'essais, soit parfois trop limitatives.

De plus, certains codes de service demandent le recours à l'aide de l'opérateur.

message sortant sur une ligne NTT.

3.6.

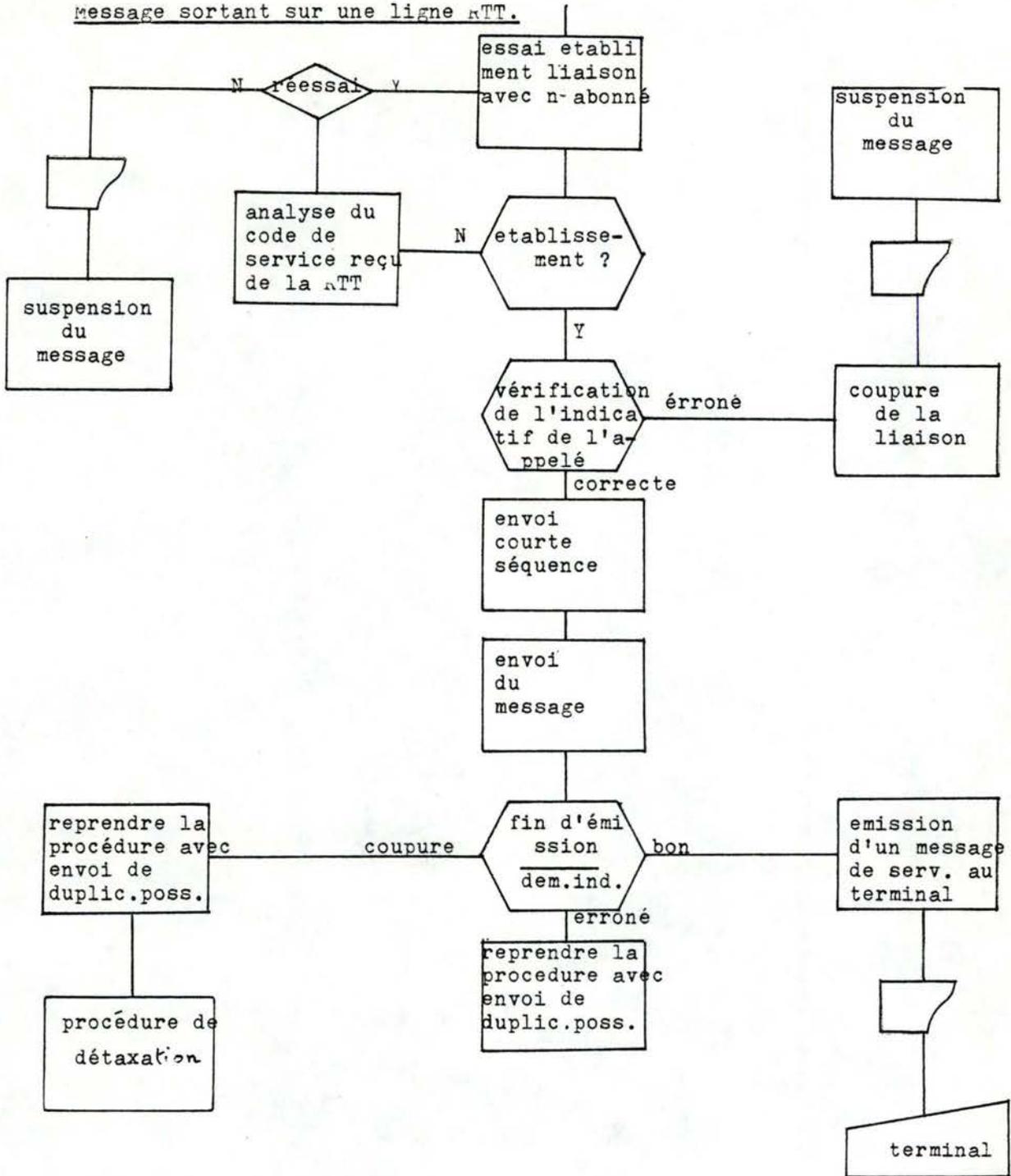


fig 3.3

Etablissement d'un appel sortant

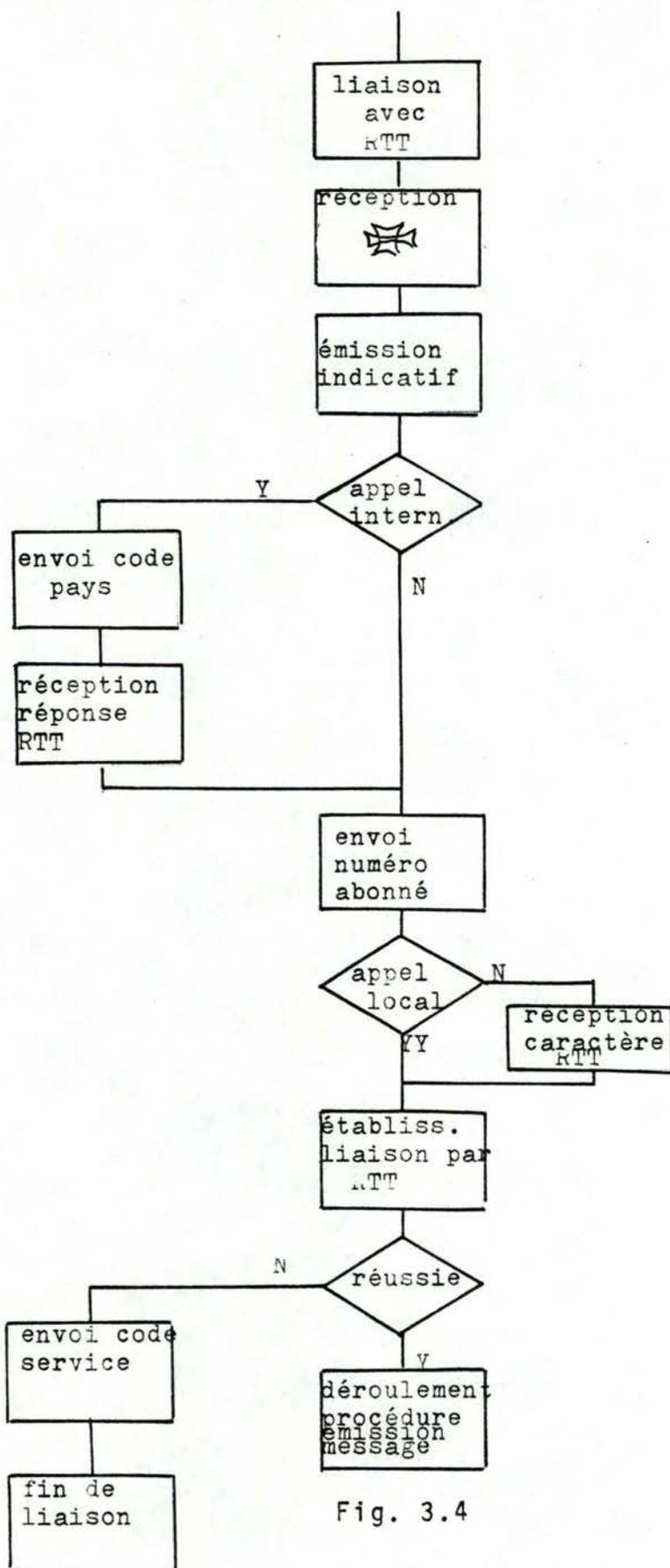


Fig. 3.4

Pour ces raisons, nous avons établi une procédure spéciale suivie lors de réception du code de service (2.C).

Remarques.

- 1) Toute tentative d'établissement de liaison sera transcrite sur le MONITOR JOURNAL, qu'elle ait été réussie ou non.
Elle comportera le n° du message, l'heure, le résultat.
- 2) La RTT n'étant pas elle-même infallible, les codes renvoyés ne correspondent peut-être pas à la réalité.
Pour cette raison, on fera plusieurs tentatives (voir 2.C) avant de prendre une décision.

2.C Analyse du code de service renvoyé par la RTT.

On peut définir deux types de codes de service suivant qu'ils exigent ou non l'appel immédiat à l'opérateur.

1. Codes de service demandant l'aide de l'opérateur.

Nous considérons comme tels :

NA : appel non admis : classe de service
spécial

ABS : abonné absent

NP : n° appelé n'existe pas

NCH : n° d'appel changé

INF : consultez le service renseignements

DER : dérangement du terminal ou de la ligne.

Lors de la réception d'un de ces codes, une nouvelle tentative sera relancée. Si après 3 tentatives, on obtient toujours un de ces codes, le message sera mis en file d'attente des messages suspendus et un appel via l'imprimante sera lancé à l'opérateur (voir figure 3.5.).

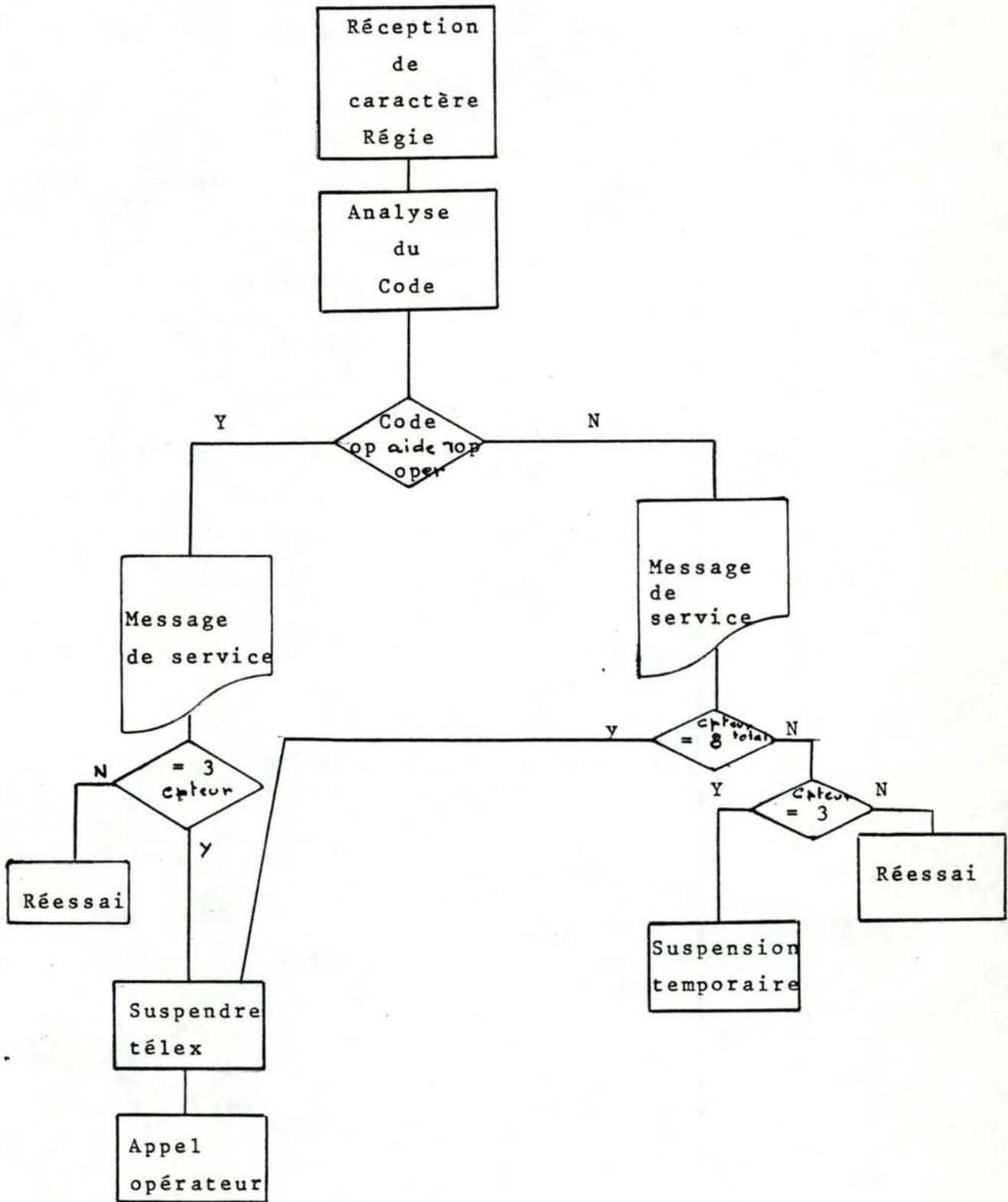


Fig. 3.5

2. Codes de service ne demandant pas l'aide immédiate de l'opérateur.

Les autres codes de service entrent dans cette catégorie (voir Annexe A).

Si après 3 tentatives consécutives pour un de ces codes, la liaison n'est toujours pas établie, l'émission du message sera suspendue temporairement, c'est-à-dire qu'il sera remis en file d'attente avec une nouvelle heure d'émission et fera ainsi place à l'émission d'un autre message.

Toutefois, ces trois tentatives lui seront comptabilisées et lors d'un essai ultérieur, si ce nombre total de tentatives dépasse le nombre de huit, le message sera traité comme au point 2.C.1.

3. Vérification de l'indicatif de l'appelé.

Une fois la liaison établie avec le correspondant, il faut vérifier qu'il est bien celui demandé. Pour cette raison, la régie impose que tout abonné possède un indicatif reprenant le numéro d'abonné et le nom de la firme (pour les firmes étrangères, seule suffit parfois cette dernière indication) et que celui-ci soit envoyé à chaque établissement de liaison. Comme il n'existe aucun répertoire reprenant, pour chaque firme, son indicatif, celui-ci n'est connu que si l'on a déjà eu des contacts avec cette firme et que l'on ait dressé une liste de ces indicatifs. Dans le cas contraire, seul le numéro d'appel est la vérification possible, si celui-ci fait partie de l'indicatif.

Dès lors, on en arrive aux différents cas suivants :

3.1. Vérification.

1- Indicatif_inconnu :

On ne connaît pas nécessairement l'indicatif du correspondant (nouvel abonné, changement de numéro), et seul le numéro d'abonné permet la liaison sans pour autant permettre la vérification puisqu'il n'existe pas nécessairement dans l'indicatif.

Un message sera envoyé au MONITOR JOURNAL reprenant les différentes indications renvoyées par la Régie lors de la liaison, afin de repérer l'indicatif et de le mémoriser dans une liste pour un usage ultérieur par l'opérateur. (voir 3.1.3.).

2- Indicatif_invariable :

Lorsque l'on connaît la composition de l'indicatif, il suffit de le comparer avec celui envoyé par le correspondant. Si cet indicatif est invariablement renvoyé, la comparaison est aisée.

S'il y a correspondance, l'envoi du message pourra commencer.

S'il n'y a pas correspondance, la liaison sera coupée et un message sera envoyé à l'opérateur, l'émission du message sera suspendue.

Exemple d'indicatif invariable :

Belge	39041 acec
Canadien	Wcl utility mtl

3- Indicatif variable :

Lorsque plusieurs téléimprimeurs sont raccordés sur une même ligne, ils sont différenciés pour l'appelant par une lettre ou un chiffre accolé à l'indicatif.

Ex.: 51227a acec b
 b
 c

36728 WX UNION-01
 -02

Nous voyons que l'indicatif reçu sera fonction du téléimprimeur sur lequel aboutira l'appel, et donc que, pour un même numéro, on peut recevoir un indicatif différent. Pour cette raison, deux solutions ont été envisagées :

- l'utilisateur n'introduira qu'une partie de l'indicatif et le calculateur ne vérifiera que cette partie.

Ex.: vérifier 51227

36728 WX UNION

- le remplacement par l'utilisateur des caractères variables par des caractères spéciaux sur lesquels ne portera pas la comparaison.

Ex.: 51227 ? acec b

36728 WX UNION - ??

Ces deux solutions demandent aux utilisateurs une bonne connaissance des indicatifs. La deuxième étant plus efficace, celle-ci sera retenue.

Pour un premier temps, une liste de tous les indicatifs déjà connus sera établie et complétée au fur et à mesure des nouveaux indicatifs reçus (indicatifs codifiés de la seconde manière).

Dans un deuxième temps, une table existera en mémoire auxiliaire, reprenant pour chaque numéro, l'indicatif correspondant, de manière à ce que l'utilisateur n'ait plus qu'à connaître le numéro de l'abonné ou un numéro mnémonique de la firme à contacter (voir Chapitre II).

3.2. Localisation.

Le problème de la vérification serait simplifié si l'on savait à l'avance où se trouve l'indicatif. Malheureusement, celui-ci n'arrive pas toujours seul ; il est souvent accompagné d'informations complémentaires telles que :

- l'heure
- la date
- le nom de l'organisme qui gère le réseau (itt, rca, est, westinghouse, ...)

ces informations existant ou non suivant les organismes étrangers ou parvenant dans un ordre différent.

Ex.:	Colombie	wui 12/28 100 3	régie + date
		41 R 03 ambe co	indicatif
	Belgique	16.22	heure
		931 broadcast	indicatif

Cela revient à dire que la localisation ne peut se faire que par comparaison et donc on en revient au problème de la vérification.

4. Emission du message.

a) Emission d'une courte séquence.

Précédant l'envoi du message, une séquence sera transmise. Elle comportera :

- une phrase mentionnant la liaison avec un ordinateur,
- éventuellement, diverses informations concernant le siège de l'usine (congés payés, fermeture, ...),
- la mention DUPLICATION POSSIBLE, s'il y a lieu.

b) Emission du texte.

L'émission du texte peut alors commencer.

5. Fin d'émission.

Ici aussi, plusieurs cas peuvent se présenter :

ou la liaison a été coupée avant l'envoi du message en entier,

ou le message est envoyé dans son intégralité et il faut savoir alors si le correspondant est resté à l'écoute.

Pour vérifier cette identité, l'envoi de la demande d'indicatif après la fin du message permettra de répondre à cette question.

La vérification se fera comme au point 3.

Elle aboutira sur :

1 l'identité du correspondant et l'on pourra, s'il y a lieu, effacer le fichier transitoire (sauf si multiadresses) et passer à l'émission d'un message suivant ;

ou

2 Discordance dans l'indicatif et une nouvelle tentative aura lieu avec, avant l'envoi du message, l'émission de la mention DUPLICATION POSSIBLE.

Un message de service sera édité au MONITOR JOURNAL ;

ou

3 Si on n'obtient pas de réponse, on considère que la liaison a été coupée et on fera la même opération qu'au point 2 ci-avant avec en plus l'enclenchement de la procédure de détaxation.

2.2.2. Réception (figure 3.6.)

La réception d'un message provenant des lignes RTT pose moins de problèmes.

1. L'établissement de la liaison se fait par la régie et celle-ci envoie la demande d'indicatif à laquelle le calculateur répond en envoyant le sien.
2. On s'apprête alors à recevoir un message que l'on ira mettre dans un fichier transitoire. Ce message portera un numéro qui lui servira de référence.

Ce numéro tient compte :

- du jour,
- de la ligne RTT ou du terminal,
- du message provenant de ce terminal ou de la ligne.

Il a donc été libellé comme suit :

jjj tt mmm

où :

jjj est le numéro du jour dans l'année.

Il sera donc incrémenté de 1 chaque 24 heures et remis à zéro le 1er janvier.

tt est le numéro du terminal ou de la ligne RTT

mmm est le numéro du message provenant d'un terminal ou d'une ligne RTT.

Il est incrémenté de 1 chaque fois qu'un message sera réceptionné et remis à zéro chaque 24 heures.

Nous aurons donc à notre disposition une table dans laquelle pour chaque terminal et chaque ligne, nous aurons le numéro à attribuer pour le prochain message.

L'enchaînement sera donc le suivant :



Remarque :

Cette numérotation permet ainsi de retrouver sans difficulté le jour d'émission du message, ainsi que le terminal ou la ligne l'ayant émis. Elle permet aussi de créer des statistiques en fin de journée par ligne et par terminal.

3. On réceptionne, caractère par caractère, le texte envoyé sur la ligne et chaque caractère doit être analysé.

De plus, chaque caractère étant représenté par 5 bits (code Baudot), il est impossible de représenter tous les caractères (chiffres, alphabet,..) par toutes les combinaisons de bits. C'est pourquoi deux caractères représentent l'état dans lequel on se trouve :

Etat chiffre

Etat lettre

et pour chaque configuration de 5 bits, une signification différente suivant le dernier état réceptionné.

Or, la réception des caractères

Etat chiffre D et Etat chiffre J

demande un traitement spécial.

Au premier, répondra l'envoi de l'indicatif; à la réception du deuxième, un compteur sera augmenté d'une unité et si ce compteur dépasse 5 unités, cela signifie que l'abonné en liaison demande le dialogue

(5 : car on peut envoyer par inadvertance le caractère)

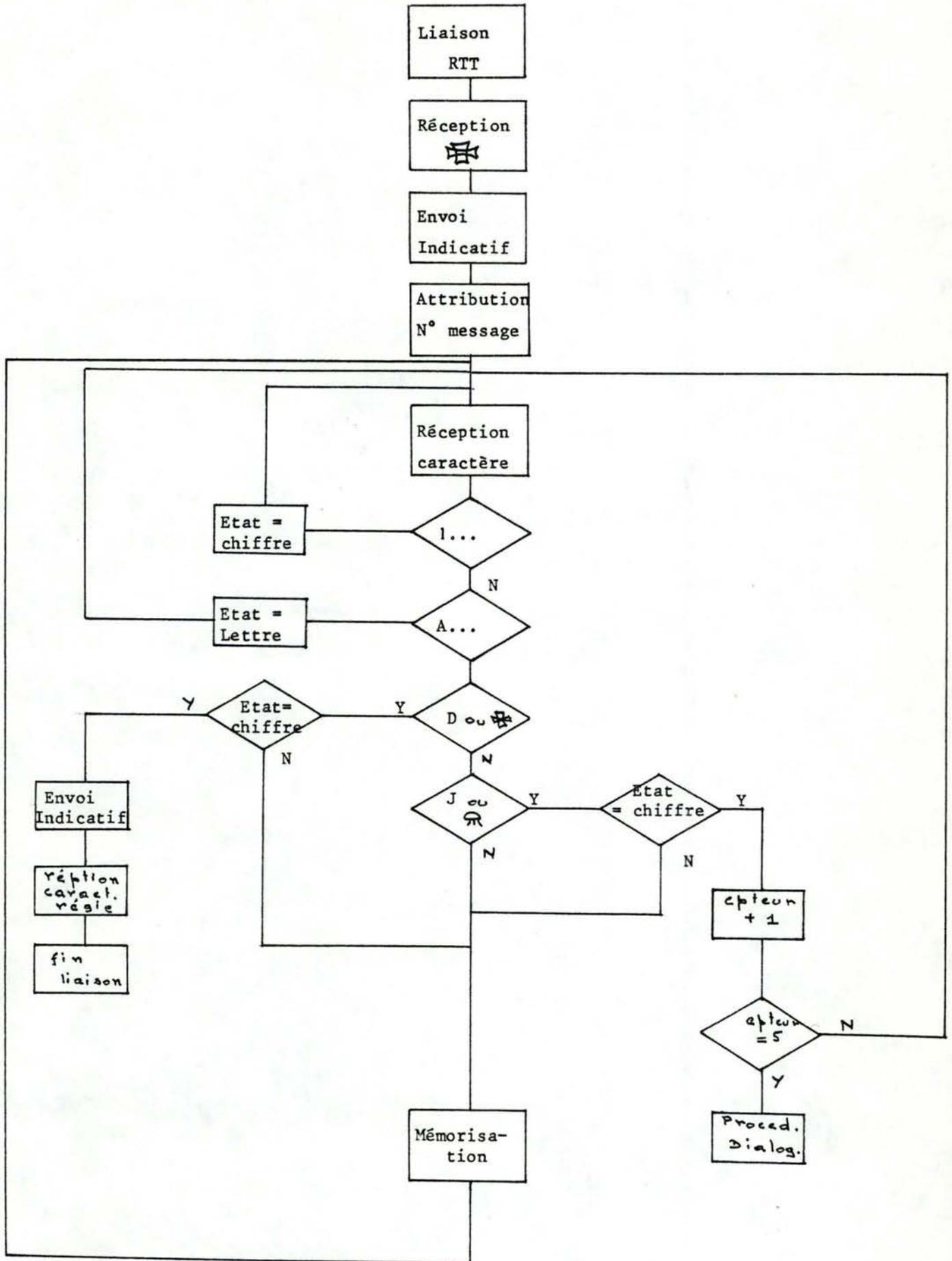


Fig. 3.6

La procédure suivante se déroulera :

- une demande de patience sera adressée au correspondant,
- un appel à l'opérateur sur l'imprimante sera notifié,
- la prise en manuel de la communication par l'opérateur,
- l'écriture du message déjà sur disque, sur l'imprimante.

Donc, afin de répondre à ces deux demandes, il est nécessaire :

- 1° de noter l'état dans lequel on se trouve,
- 2° d'identifier les deux caractères ~~⊗~~ et .

Les autres caractères, eux, seront mémorisés dans le fichier transitoire sur disque.

Aucun autre traitement ou vérification ne sera fait maintenant (voir 2.3.2. Réception lignes internes).

4. Fin de liaison.

Lorsque la liaison sera coupée, un message de service sera envoyé au MONITOR JOURNAL et une demande sera introduite dans la file d'attente des messages à aiguiller.

2.3. Lignes internes point à point.

2.3.1. Emission.

L'émission d'un message vers un terminal ne se fera que si le terminal est en état de réception c'est-à-dire :

- s'il n'est pas défaillant,

et

- s'il n'est pas en train d'envoyer un message.

- S'il est défaillant, on pourra envoyer le message sur un autre terminal, dans une limite préalablement établie.

- S'il est en émission, il faudra attendre la fin d'émission avant de pouvoir lui envoyer le message.

- Si les deux conditions sont remplies, il s'agit alors d'un simple transfert vers le terminal du contenu du message.

- Lorsque le message aura été entièrement transféré, il faudra alors apurer la demande de la file d'attente.

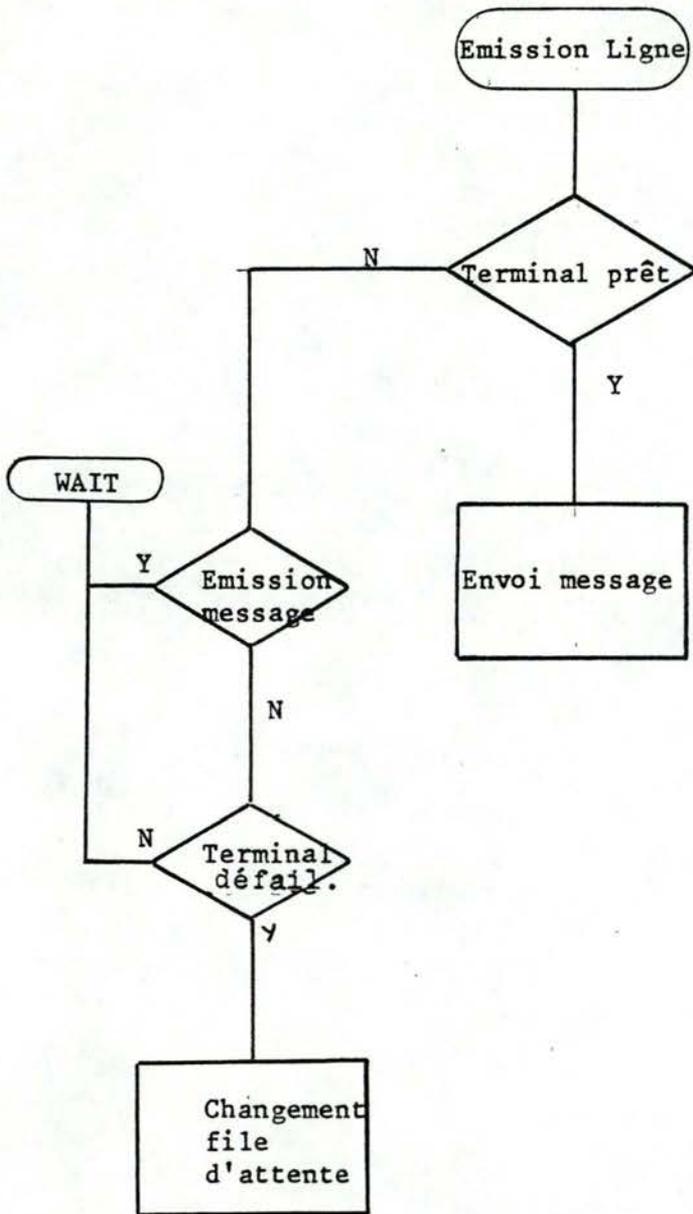


fig 3.6a

2.3.2. Réception.

Nous distinguons deux phases dans la réception d'un message :

- la première consistant à recevoir l'en-tête, c'est-à-dire toutes les informations pour l'établissement de la communication ;
- la deuxième étant la réception des caractères constituant le message et qui seront envoyés sur les lignes RTT.

La deuxième phase ne se déroulera pas avant que la première ait été correctement terminée, c'est-à-dire tant qu'on ne disposera pas de toutes les informations nécessaires qui constituent l'en-tête.

La séquence des informations à recevoir a été établie et formulée dans l'offre remise à l'utilisateur (voir Chapitre 2).

1ère phase : Vérification de l'en-tête.

1. Demande d'émission de message venant d'un terminal.

Lorsque le terminal désire envoyer un message vers l'ordinateur, il lui envoie une séquence de caractère (séquence d'ouverture) ZCZC.

2. Attribution d'un numéro de message par l'ordinateur.

L'ordinateur sachant que le terminal va lui envoyer un message, lui attribue alors un numéro (voir numérotation ligne RTT - 2.2.2.)

3. Envoi de l'en-tête.

Le terminal envoie alors l'en-tête qui sera corrigé ligne par ligne pour raisons de commodités.

Vérification de l'en-tête.

La procédure exigée de l'utilisateur interne pour l'envoi d'un message est la suivante :

ZCZC code d'ouverture

RR code priorité

N° de l'abonné

Indicatif

[(N° de l'abonné)]

[(Indicatif)]

Référence

++++

Texte

nnnn

Remarques :1. Code de priorité :

La priorité est d'office la plus basse, seul l'opérateur pourra la changer.

2. N° de l'abonné :A. Numéros nationaux.

Ce sont des numéros composés de 2, 3 ou 5 chiffres (possibilité de correction).

B. Numéros internationaux.1) procédure automatique :

ces numéros sont composés

- d'un préfixe composé de 2 à 4 chiffres,

- d'un numéro d'appel : nombre variable de chiffres.

2) procédure manuelle :

ce sont des informations chiffrées ou en lettres afin d'obtenir la communication.

Rappelons que cet appel doit aboutir sur le téléimprimeur du central interne afin d'être pris en manuel. Ceci veut donc dire que le message doit être dirigé vers le central interne et non vers les lignes RTT.

C. Numéros d'un poste interne.

Le seul numéro de poste interne autorisé actuellement est celui du central interne. L'utilisateur s'en servira :

- lors de communications internationales manuelles,
- lors de communications demandant dialogue,
- lors de communications avec l'opérateur.

Procédure de vérification (voir figure 3.7)

1. Vérification du code d'ouverture.
2. Attribution d'un numéro de séquence au message.
3. Vérification du code de priorité (= plus basse). S'il est incorrect, on force ce code à la plus basse des priorités.
4. Vérification du code du terminal central (voir Rem. 2B2 et 2C).
5. Vérification du numéro abonné (voir Rem. 2).
6. Réception indicatif.

7. Vérification Référence :
 si oui on continue
 si non on revient en 4.
8. Vérification fin de code adresse.
9. Envoi du message.

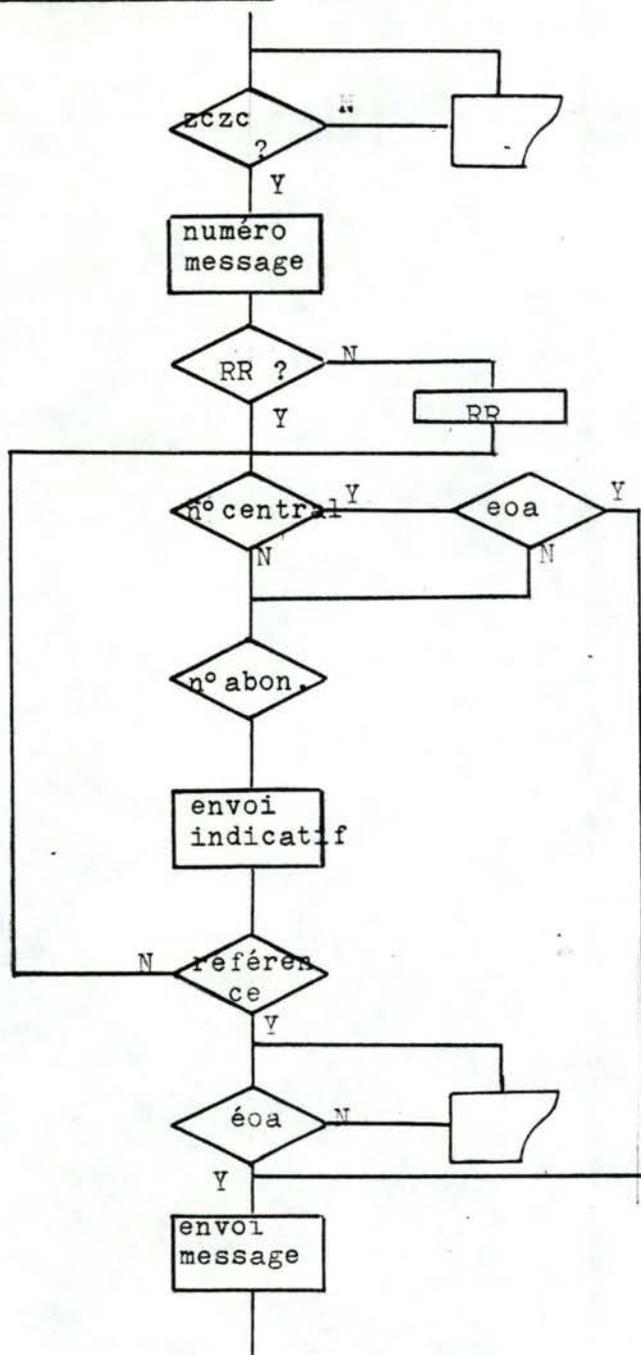
Chaque fois qu'une ligne est incorrectement libellée et demande correction par l'utilisateur, un message est envoyé au terminal afin de réentrer la ligne erronée.

2ème phase : Réception du texte.

Dès que l'en-tête est correcte, la réception des caractères constituant le message peut commencer.

Il faut alors repérer la séquence constituant la fin de message pour mettre une demande des messages à corriger.

Procédure de vérification.



rem : après chaque test on lit la ligne suivante

Fig. 3.7

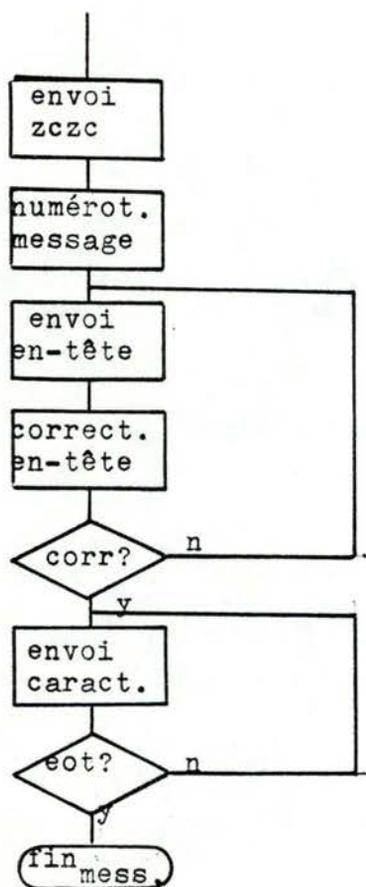
Réception d'un message venant d'une ligne interne.

Fig. 3.7a

3. Transcodage - Correction.

1. Transcodage.

Le code employé par la Régie (le code Baudot à 5 moments) et le code employé par certains terminaux (code ASCII à 7 moments) étant différents, un transcodage doit être effectué avant l'émission du message.

Cependant, le problème ne se pose pas de la même façon si l'on transcode de Baudot à ASC II ou si on transcode d'ASCII en Baudot.

En effet, le code ASC II étant à 7 moments, il possède plus de caractères que le code Baudot.

Si le transcodage de Baudot en ASCII peut se faire sans problème (tous les caractères Baudot se retrouvant en ASCII l'inverse n'est pas vrai et le problème se pose de savoir comment traduire les caractères ASCII n'existant pas en Baudot.

La solution retenue étant d'éliminer les caractères ne trouvant pas de correspondant et de les remplacer par un blanc.

Toutefois, les utilisateurs de terminaux mode ASCII seront avertis des caractères à ne pas employer et le résultat engendré s'ils employaient de tels caractères.

2. Correction.

Cette correction ne concerne que les messages venant d'un terminal interne.

Elle porte sur :

- des caractères à supprimer (détection d'autant de caractères SUPPRESSION qu'il y a de caractères à supprimer)
- une ligne à supprimer (détection du caractère LIGNE SUPPRIMEE).

Notons que des caractères spéciaux pour la suppression de caractères ou de ligne n'existant pas dans les deux codes, nous sommes amenés à nous servir de caractères ne pouvant avoir de signification dans les messages (pour le code Baudot) ou n'ayant aucun correspondant (pour le code ASCII).

	ASC II	Baudot
SUPPRESSION 1 CARACTERE	*	⊠
SUPPRESSION LIGNE	!	⊡

Une correction supplémentaire est à apporter, due à la longueur de la ligne sur les terminaux mode ASCII (132 caractères pour 69 au téléimprimeur).

Or,

- 1° pour aller à la ligne suivante, on doit générer la séquence LF (ligne suivante), CR (cariage return : retour chariot),
- 2° la plupart des messages aboutiront sur des téléimprimeurs dont la ligne a une longueur de 69 caractères. Ces deux raisons amènent une perte du texte si la séquence LF, CR n'est pas générée après 69 caractères.

Remarque :

Les caractères :

Inversion lettre
 Inversion chiffre
 CR
 LF

ne sont pas comptés comme caractères appartenant à la ligne puisqu'ils ne sont pas imprimés mais seulement envoyés.

3. Mise en oeuvre.

1- Message venant d'une ligne RTT à destination d'une ligne interne.

Si le transcodage doit avoir lieu (Baudot en ASCII), il se fera à l'émission du message vers le poste interne.

2- Message provenant d'une ligne interne.

On profitera du fait que tout message doit passer par la correction pour effectuer le transcodage s'il y a lieu.

La figure 3.8 reprend la correction d'un message venant d'un terminal mode Baudot tandis que la figure 3.9 celle d'un terminal mode ASCII (transcodage en plus):

Une fois le message corrigé, il sera envoyé dans la file d'attente des messages à aiguiller.

Correction d'un message en code Baudot.

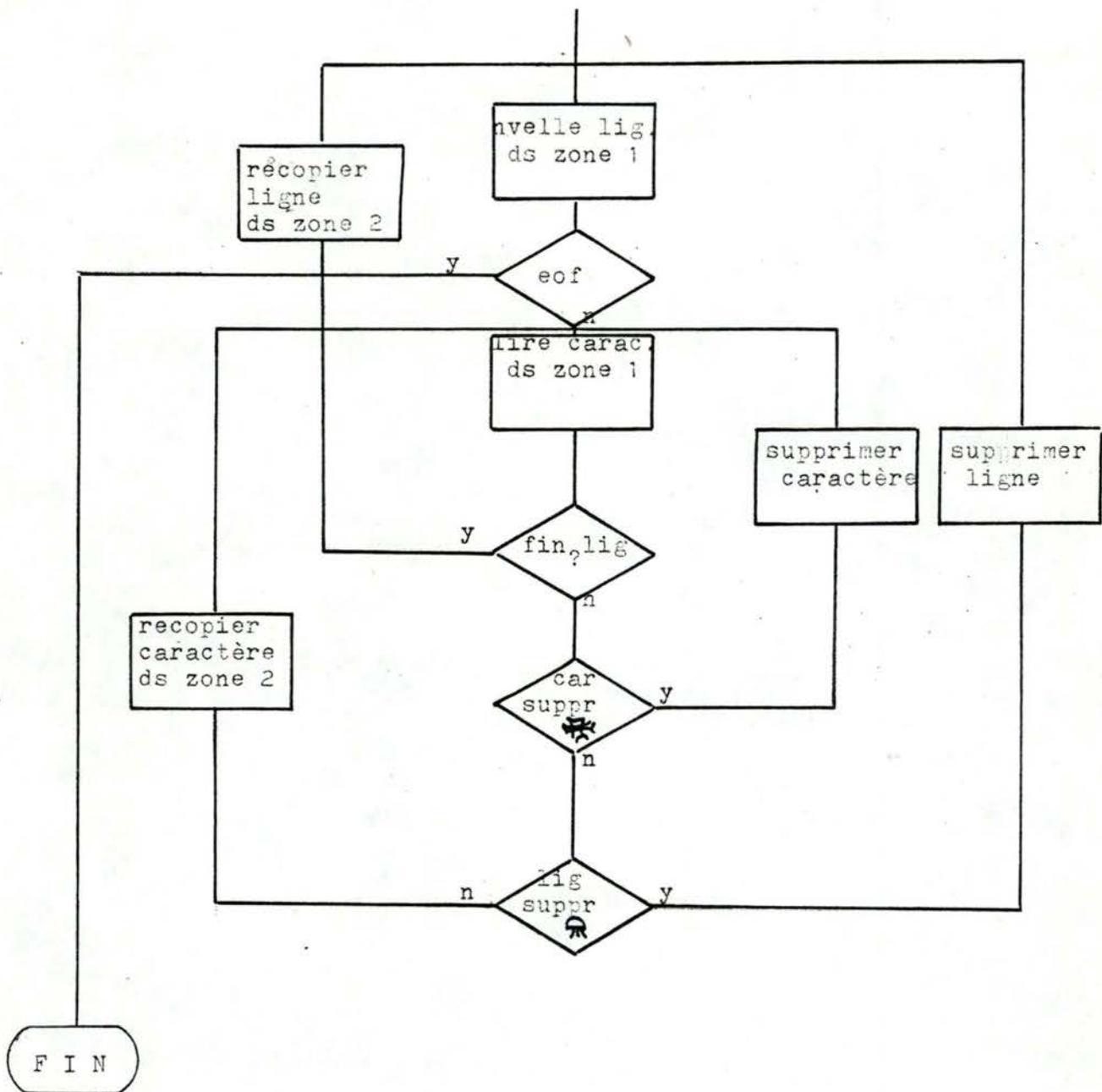


Fig. 3.8

Correction et transcodage d'un message en code ASCII.

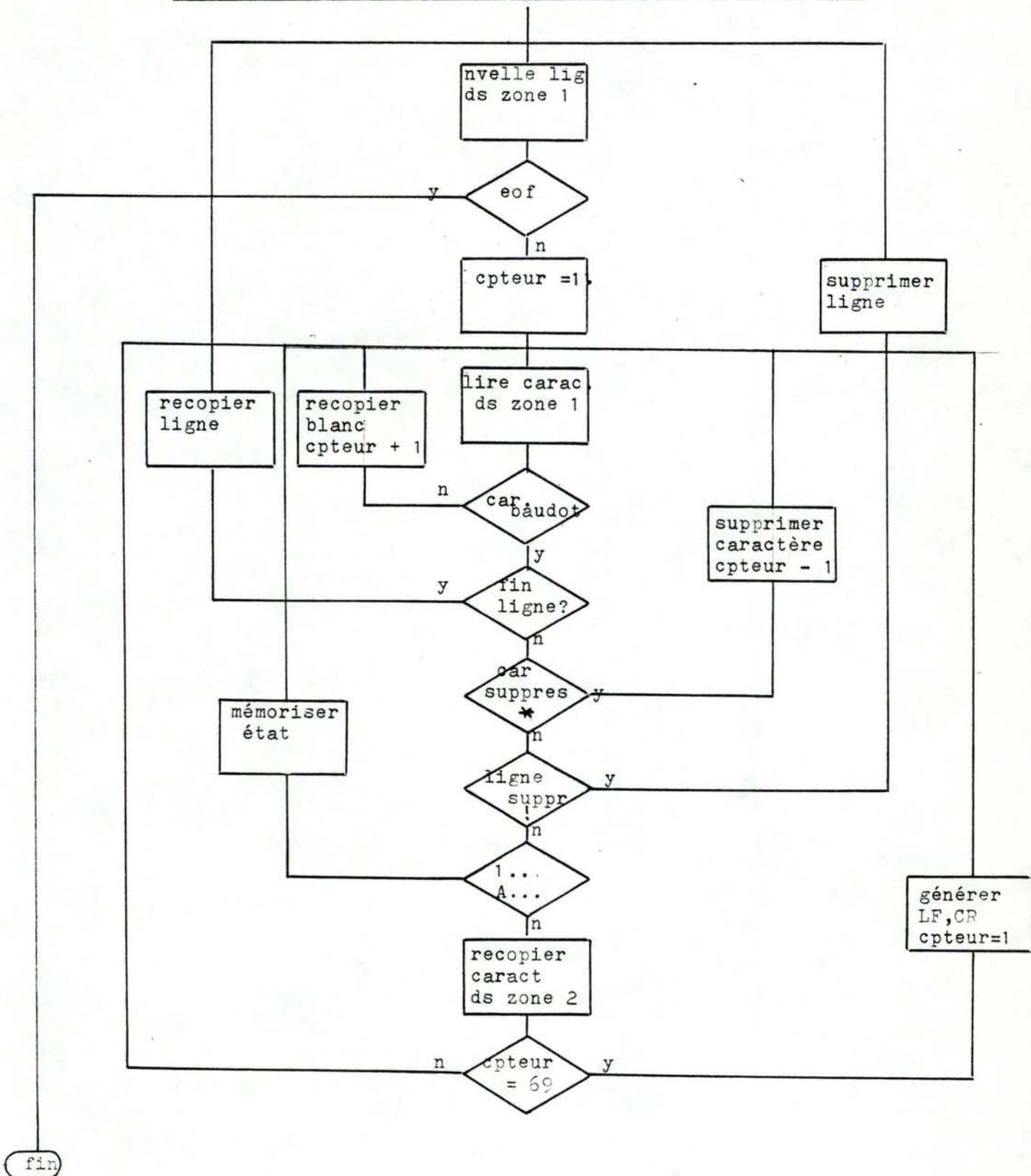


Fig. 3.9

4. Aiguillage.

La fonction d'aiguillage est celle qui met soit dans la file d'attente d'un terminal, soit dans la file d'attente des lignes RTT une demande d'émission d'un message.

Cet aiguillage se fait grâce à l'en-tête.

Rappelons que l'en-tête est une procédure d'émission INTERNE à la firme, demandée aux abonnés extérieurs, exigée des utilisateurs internes, afin de faciliter l'envoi vers les destinataires internes, ou les destinataires externes, des messages.

Cet en-tête a déjà été vérifié pour les messages venant d'une ligne interne (voir 2.2.2.). L'aiguillage sera donc aisé puisque l'en-tête est correct.

Pour un message venant des lignes RTT, la vérification doit être envisagée une fois le message entré entièrement.

En effet :

- on ne peut exiger des correspondants le respect de la procédure,
- certains correspondants ignorent cette procédure, et comme il n'existe pas de possibilité de dialogue d'un correspondant avec le calculateur, celui-ci ne peut indiquer l'erreur faite dans la procédure d'émission.

En conséquence, la vérification, et donc l'aiguillage, ne se fera qu'une fois le message entré entièrement ; l'aiguillage se fera, une fois l'en-tête correct.

La procédure demandée par le central interne est la suivante :

ZCZC	code d'ouverture
ACEC -	code terminal commentaires
ACEC -	code terminal commentaires
++++	fin d'adresse
message	
nnnn	fin de message

Pour accélérer la procédure :

- 1- Tout correspondant susceptible d'entrer en communication avec le siège de ACEC recevra une notice reprenant :
 - la procédure d'émission à respecter,
 - une liste du personnel avec le code terminal correspondant,
 - une liste des départements avec également le code terminal correspondant.
- 2- Si la procédure est respectée, aucun appel d'aide à l'opérateur ne sera fait et le destinataire interne recevra son message plus rapidement.
- 3- Un message pouvant intéresser plusieurs postes internes, on accepte le multiadressage.

Remarque : Par commentaires, on entend le ou les personnes concernées ou le département.

Procédure de vérification (voir figure 3.10)

1. Vérification du code d'ouverture : ZCZC

Si il est correct, on continue la procédure, sinon, le message est mis dans la file d'attente des messages erronés.

Un appel sur l'imprimante sera effectué.

2. Vérification de l'adresse interne.

Si le code est correct, on lit la ligne suivante et on recommence ; si le code interne n'est pas correct on passe au point 3.

3. Vérification du code fin d'adresse.

Si le code fin d'adresse est détecté, on passe alors à l'aiguillage, sinon, le message est mis dans la file d'attente des messages erronés et un appel sur l'imprimante est transcrit.

Procédure de vérification de l'en-tête d'un message venant des lignes RTT.

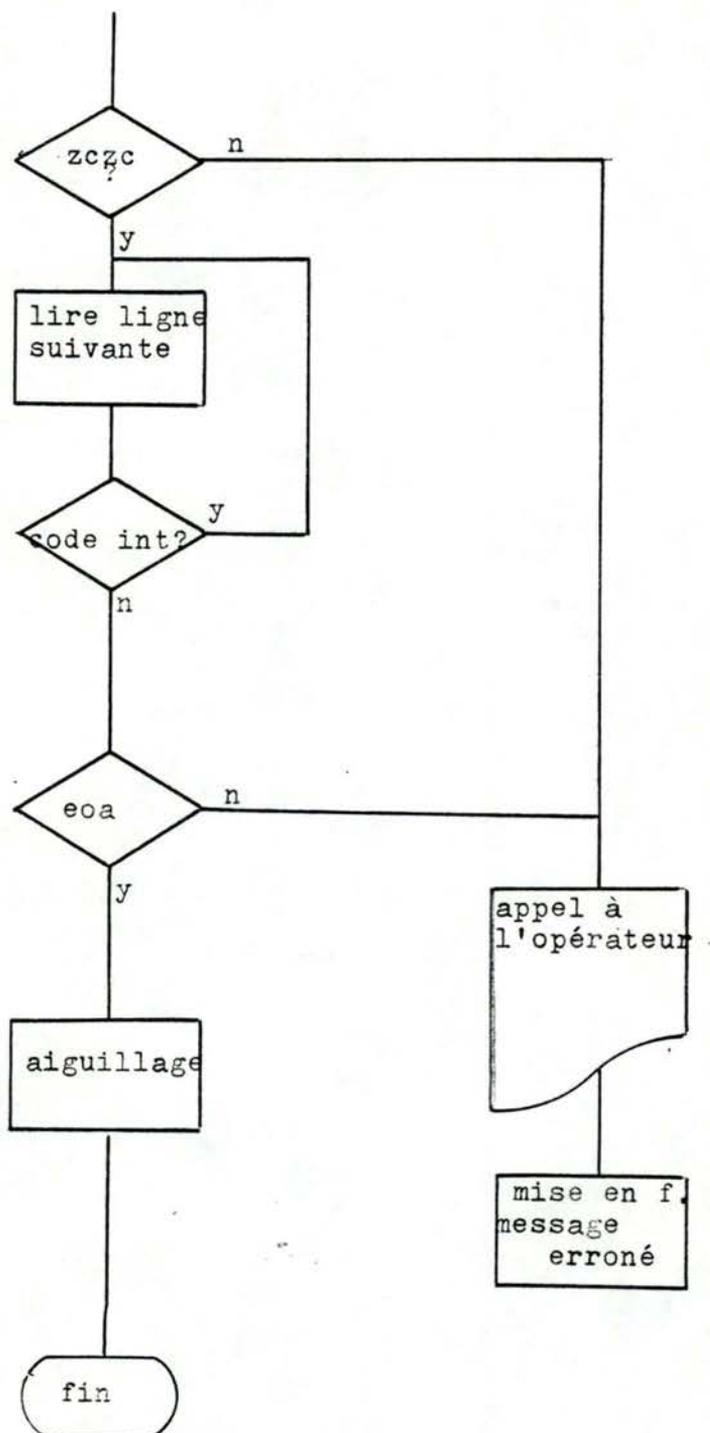


Fig. 3.10

Aiguillage.

Comme on sait maintenant que l'en-tête est correct, quel que soit l'origine du message, il suffit de remplir les files d'attente de demandes d'émission.

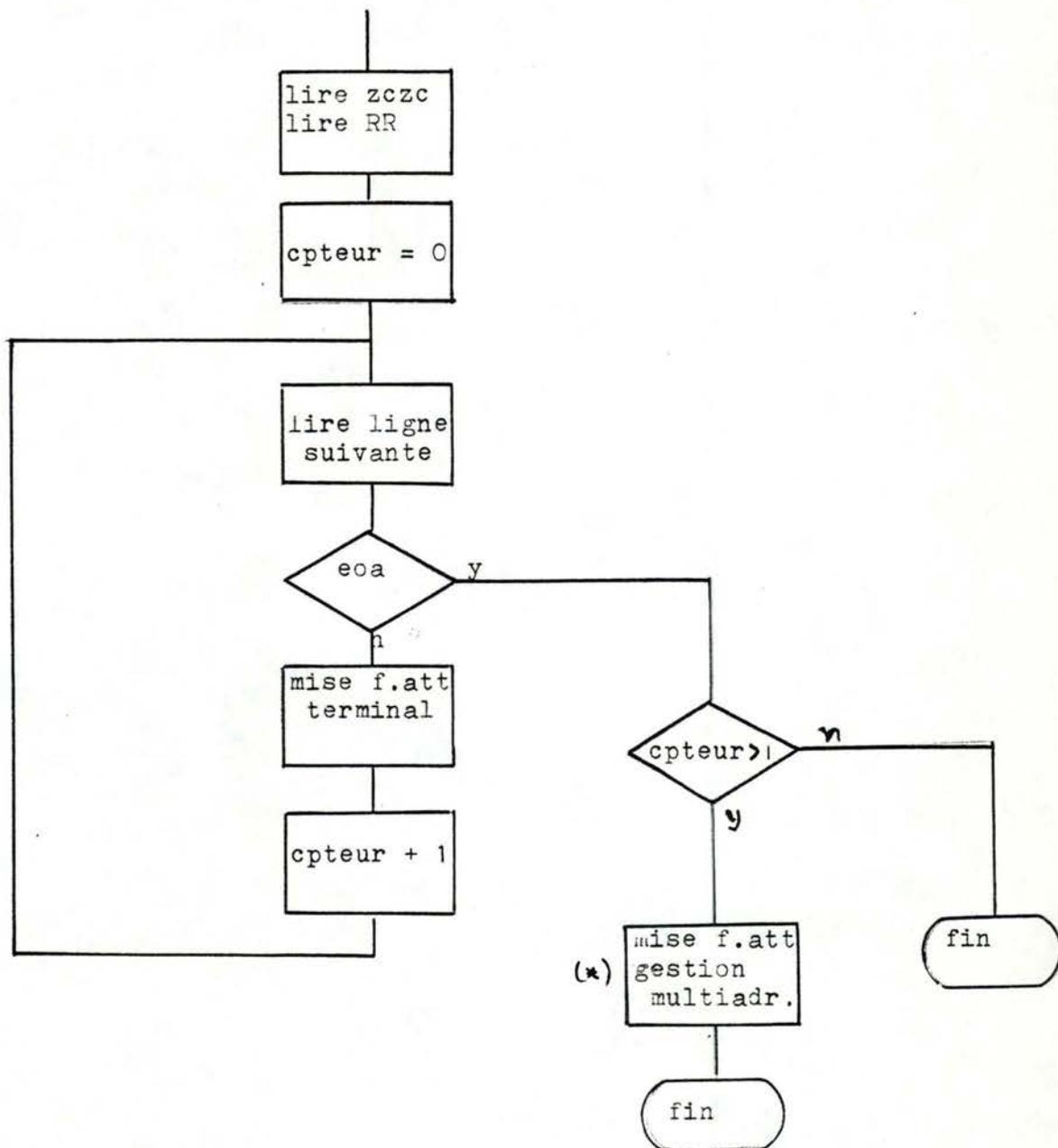
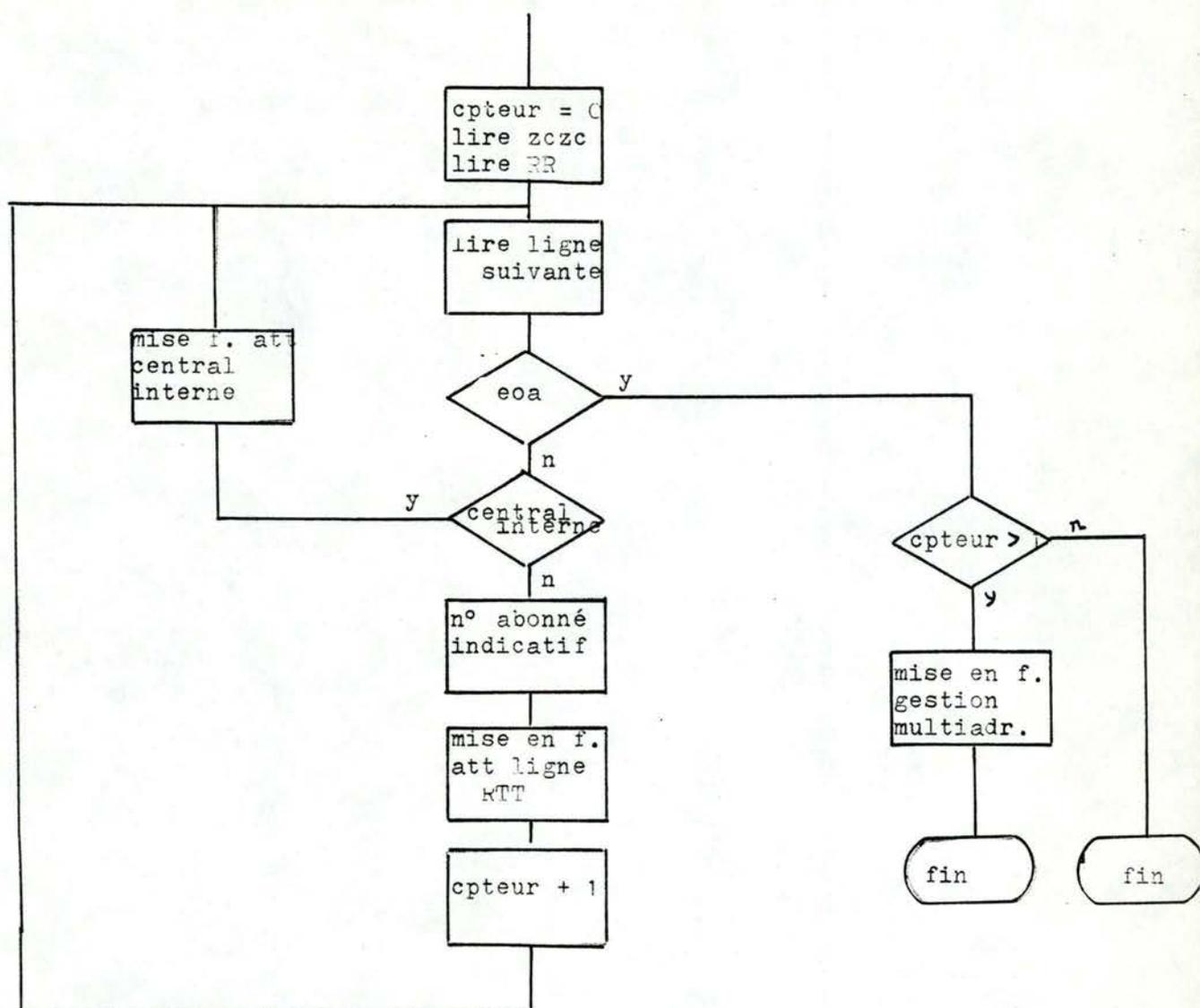
Message vers les destinataires internes.

Fig. 3.11

(*) pour les messages multi-adresses, le texte ne peut disparaître du fichier transitoire sur disque qu'une fois le message envoyé à tous les terminaux (voir file d'attente).

Messages vers les destinataires externes.

(*) même remarque que pour la figure 3.11.

Fig. 3.12.

5. Archivage.

Fonction ayant simplement pour but de transférer le message du fichier transitoire dans un fichier d'archive, ainsi que d'avertir l'opérateur lorsque ce fichier est rempli afin d'obtenir le remplacement de celui-ci.

Cet archivage a lieu pour les messages provenant des lignes internes après correction (voir Correction messages) et immédiatement pour ceux venant des lignes RTT.

L'archivage a pour but de pouvoir réutiliser un message, soit en consultation, soit en réémission, mais ceci se fera par le dialogue opérateur.

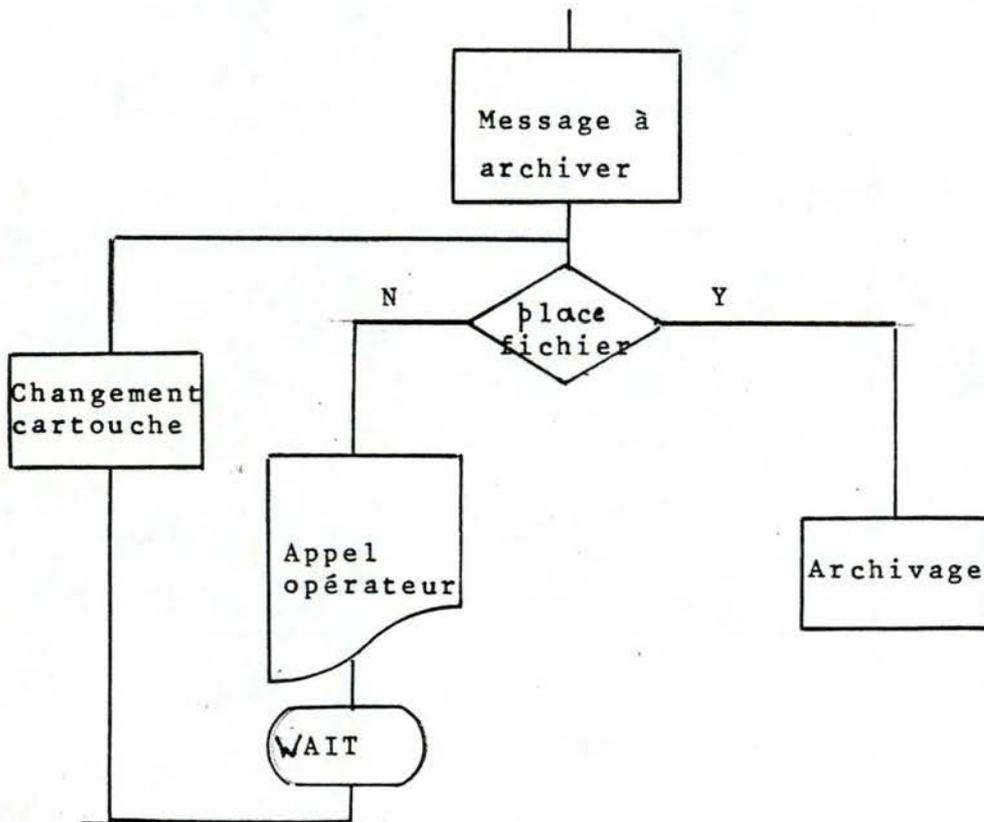


fig. 3.13.

1. Ce fichier archive comprendra plusieurs renseignements tels que la liste des messages mémorisés.
2. Lorsque le message sera archivé, s'il a déjà été envoyé vers son correspondant, le fichier transitoire pourra être supprimé.

6. Saturation.

Lorsque la place dans le fichier transitoire devient insuffisante, il y a lieu alors de favoriser les sorties par rapport aux entrées. Comme on ne peut agir comme on veut sur les lignes RTT, ce seront les lignes internes que l'on empêchera d'émettre.

On enverra les messages vers les postes internes.

Pour les lignes RTT, rappelons que trois sont destinées à l'émission et quatre à la réception, et dès lors, on basculera une ou deux lignes en émission plutôt qu'en réception.

Dès que la place suffisante est redevenue libre, on revient au système normal.

La figure 3.14 représente l'enchaînement.

1. A la fin de chaque réception par l'ordinateur d'un message interne ou externe, on devra exécuter cette fonction.
2. Lors de longs week-ends, il se peut que les messages externes saturent complètement le fichier transitoire pour plusieurs raisons :
 - 1- le fichier archivage étant rempli et l'opérateur étant absent, la place ne peut être libérée faute de nouveau fichier d'archivage ;
 - 2- les messages n'étant pas conformément libellés, ils ne peuvent être envoyés vers les destinataires internes.

Dans ce cas, on basculera une ou plusieurs lignes sur les téléimprimeurs de réserve exigés par la régie, et l'opérateur devra réintroduire, à partir du terminal interne vers l'ordinateur, tous les messages ayant abouti sur les téléimprimeurs.

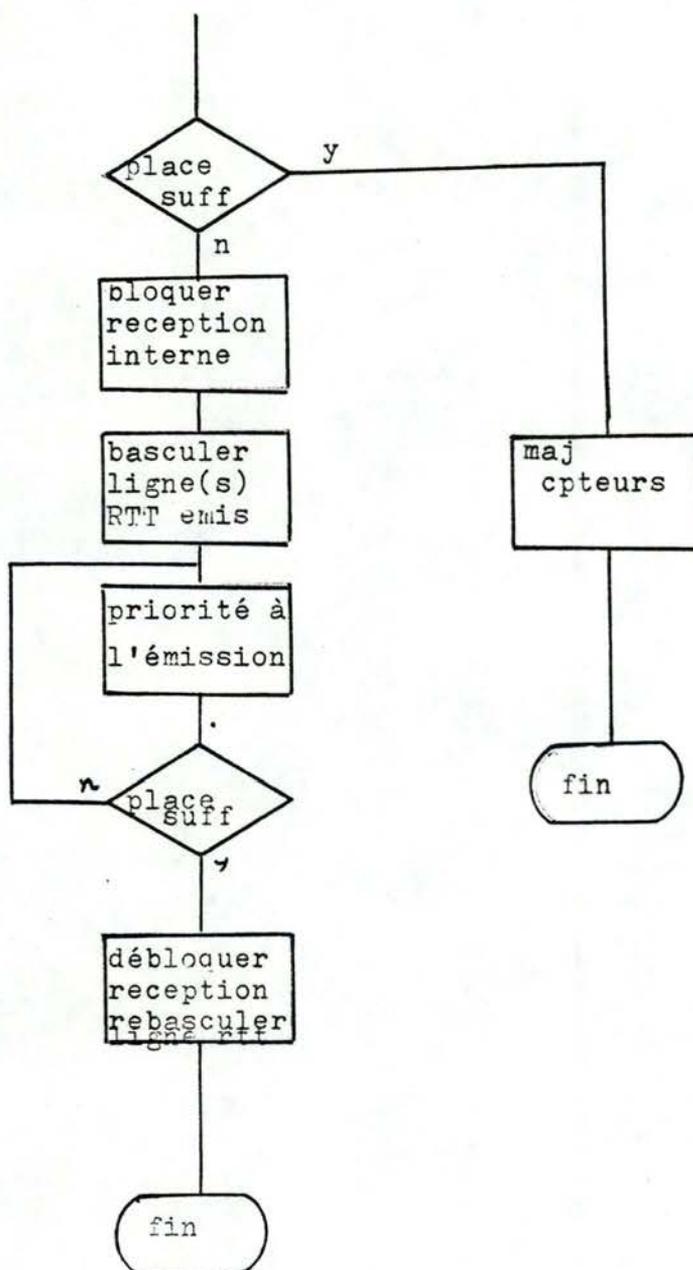


fig 3.14

7. Files d'attente.

L'analyse des files d'attente sera basée sur les différentes possibilités qu'a un message de changer de file d'attente en fonction des événements qui surgissent tout au long de son cheminement.

Cette analyse nous a permis de déterminer les diverses files d'attente ainsi que le passage d'une file à l'autre.

1. Files d'attente - Nomenclature - Définition.

A. File d'attente Terminal.

Pour chaque terminal interne, on disposera d'une file d'attente dans laquelle viendront :

- les messages de service à destination du terminal,
- les messages venant de l'extérieur,
- les messages provenant du Central interne.

B. File d'attente Terminal Central interne.

Bien qu'étant considéré comme terminal interne au même titre que les autres, celui-ci a d'autres fonctions supplémentaires.

Dans cette file, on retrouvera en plus:

- les messages internes demandant dialogue,
- les messages provenant des terminaux internes,
- les messages internes demandant aide manuelle.

C. File d'attente correction message.

Dans cette file d'attente, on retrouve :

- les messages internes prêts à envoyer mais qui demandent encore la correction et la mise en forme avant l'expédition sur la ligne RTT.

D. File d'attente Archivage.

Tout message interne ou externe est archivé sur la cartouche. Donc, on retrouve dans cette file :

- les messages externes,
- les messages internes mais après correction.

E. File d'attente Message suspendu.

Tout message interne à envoyer sur les lignes RTT qui, après 8 tentatives infructueuses ou après réception des codes de service suivants : NA, ABS, NP, NCH, INF, DER (voir émission 2.1.1.) se retrouveront dans cette file.

F. File d'attente Message suspendu temporairement.

Dans cette file, se trouvent :

- les messages internes à envoyer sur les lignes RTT et dont l'heure d'émission est supérieure à l'heure du calculateur,
- les messages internes à envoyer sur les lignes RTT et qui, après 3 tentatives infructueuses d'émission, sont postposés.

G. File d'attente Message externe erroné.

Tout message provenant d'une ligne RTT et pour lequel on ne parvient pas à orienter vers le ou les destinataires internes, ira dans cette file.

H. File d'attente Gestion des messages multiadresses.

Les messages externes ou internes, une fois envoyés, doivent disparaître du fichier transitoire.

Du fait qu'il existe des messages, internes ou externes, qui peuvent être envoyés à plusieurs correspondants, on ne peut les supprimer avant l'envoi total et réussi à tous les correspondants.

Dans cette file, on retrouve donc tout message multi-adresse (voir 4. aiguillage) avec le nombre de copies à envoyer.

Chaque fois qu'une copie est envoyée, on décrémentera le nombre de copies d'une unité et on supprimera le message du fichier transitoire lorsque ce compteur sera nul.

I. File d'attente Message à aiguiller.

On retrouve dans cette file les messages à mettre dans les files d'attente des terminaux et ceux à mettre dans la file d'attente de la ligne RTT (voir 4 Aiguillage).

J. Files d'attente Ligne RTT.

Comme il y a 7 lignes RTT on pourrait s'attendre à avoir deux files d'attente par ligne (une pour les messages urgents et l'autre pour les messages non urgents).

- Toutefois, 3 lignes sont destinées à l'émission, les 4 autres à la réception.
- Il n'y a aucune raison pour qu'un message soit envoyé sur une ligne plutôt que sur une autre, le choix de la ligne étant la première de libre.
- S'il existe une (ou deux) files d'attente par ligne, et si cette file est vide, on peut alors envoyer d'autres messages appartenant à une autre file d'attente par le biais de la ligne devenue libre, à condition de faire les transferts de files d'attente, ce qui entraîne la gestion de transfert.

Pour ces raisons, nous avons décidé de ne faire que deux files d'attente (une file d'attente pour l'urgence et l'autre dans le cas contraire) ; le premier message de la file sera pris en charge dès qu'une ligne destinée à l'émission sera libre.

2. Cheminement des messages à travers ces files d'attente.

Nous examinerons tout d'abord les messages provenant des lignes RTT, ensuite ceux provenant des lignes internes, enfin, les différentes possibilités de changer de file suivant les événements survenus.

A. Message externe.

La figure 3.15 reprend le cheminement possible d'un message provenant des lignes RTT.

B. Message interne.

De même que pour les messages externes, la figure 3.16 reprend le cheminement d'un message provenant d'un terminal jusqu'à l'aboutissement soit sur la ligne RTT soit le central interne.

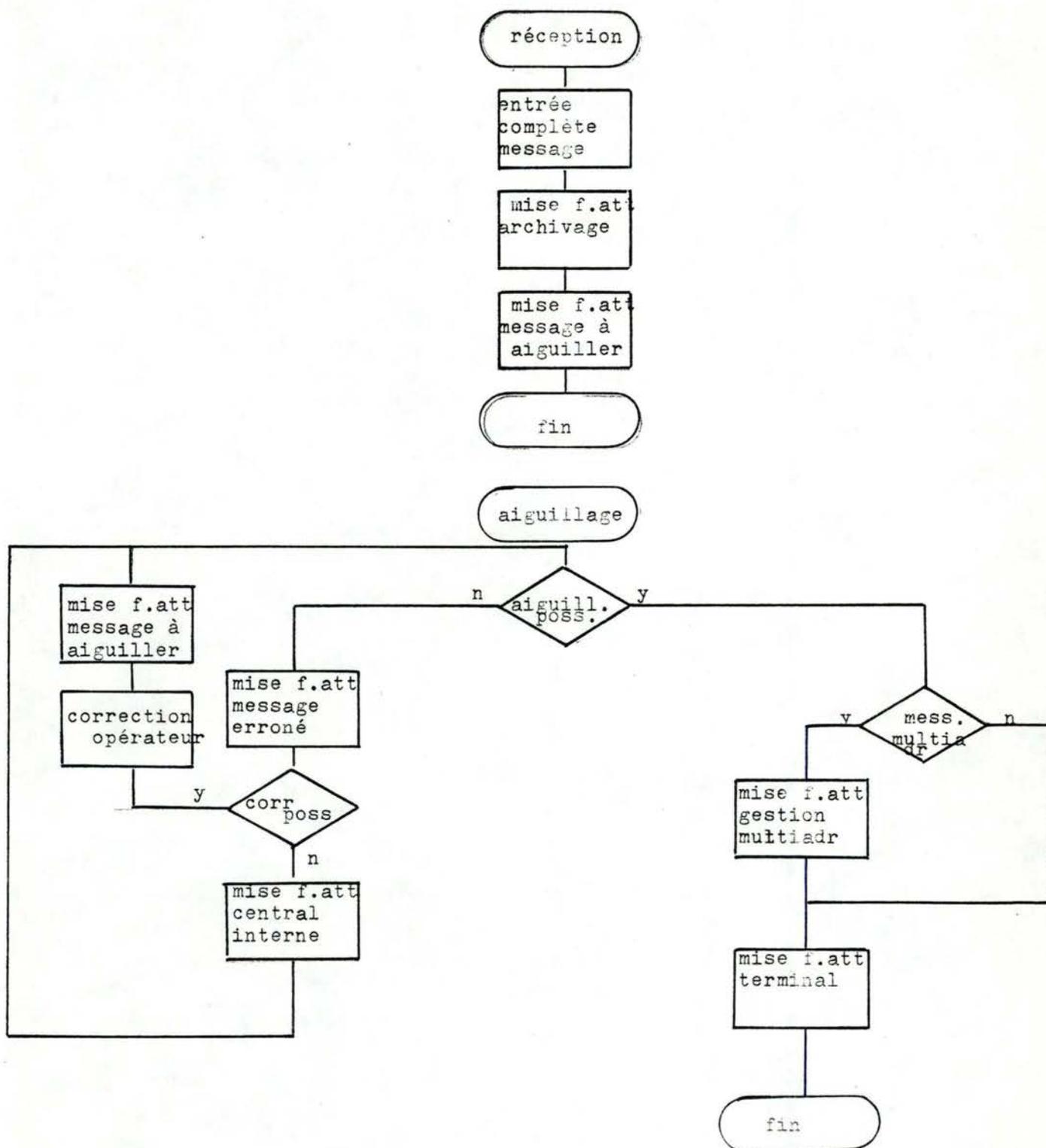
Cheminement message externe.

Fig. 3.15

Cheminement message interne.

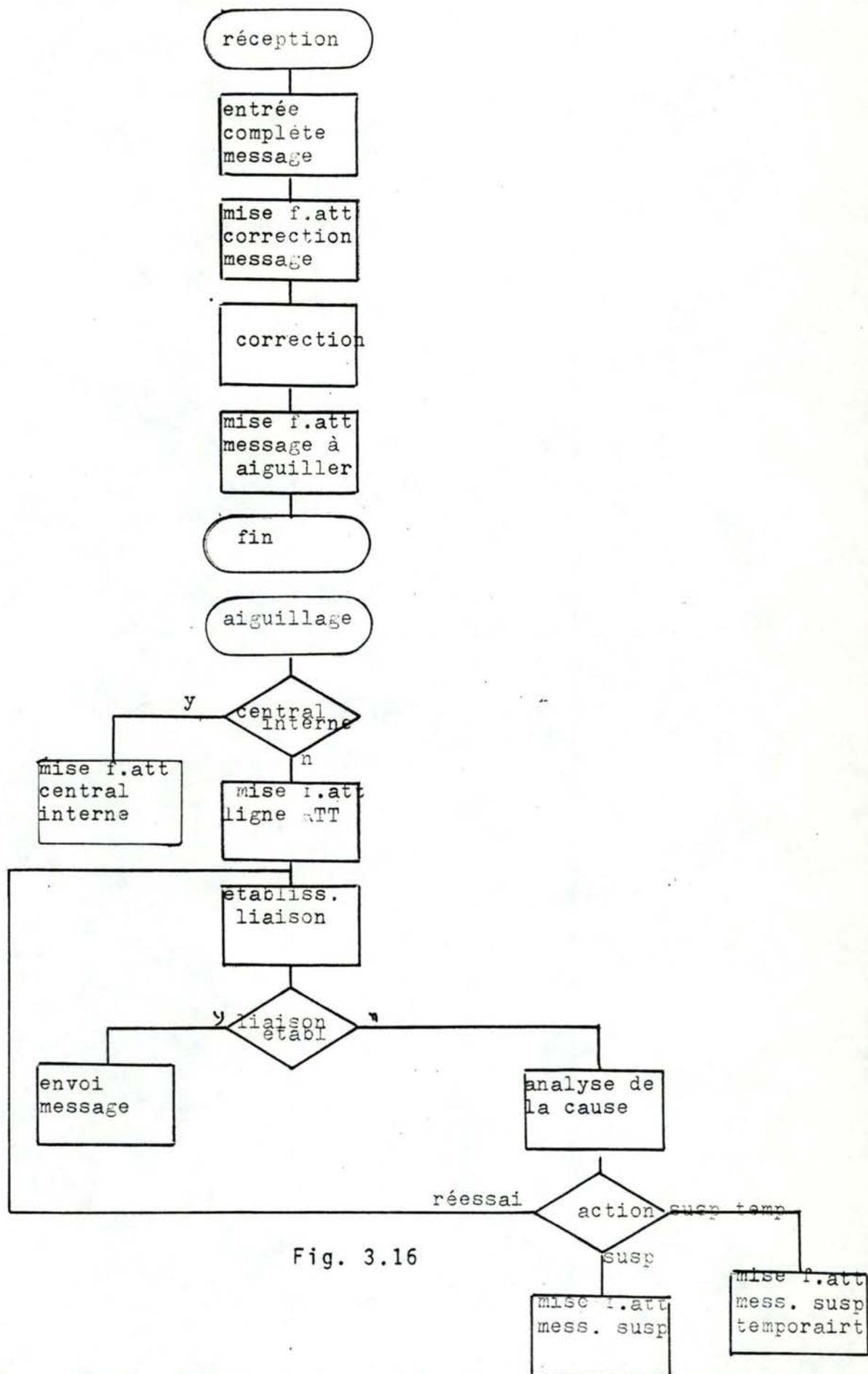


Fig. 3.16

C. Cheminement possible des messages.

Nous explicitons ici la figure 3.17 en reprenant les possibilités de cheminement d'un message externe ou interne dans le système.

- (1) Après réception complète d'un message provenant d'une ligne RTT, une demande est mise dans les files d'attente suivantes :
 - message à aiguiller,
 - archivage.
- (2) Si un message externe ne peut être aiguillé complètement, une demande est mise dans la file d'attente message externe erroné.
- (3) Si le message peut être aiguillé, une demande sera mise dans chaque file d'attente du terminal concerné, et s'il est multiadresse, une demande sera mise dans la file d'attente Gestion des messages multiadresses.
- (4) Si l'opérateur peut adresser le message, celui-ci retournera dans la file d'attente des messages à aiguiller.
- (5) Après réception complète d'un message venant de lignes internes, une demande est mise dans la file d'attente Correction message.
- (6) Après correction, le message est envoyé :
 - dans la file d'attente archivage,
 - dans la file d'attente aiguillage.
- (6)_a Le message venant des lignes internes est alors mis soit dans la file d'attente ligne RTT, soit dans la file d'attente du Central interne et, si ce message doit être pris en manuel ou si le message est multiadresse, une demande dans la file gérant ces messages.

L'essai de l'établissement commence alors et plusieurs cas peuvent se présenter.

- (7) La liaison n'est pas établie mais les essais peuvent continuer, la demande est mise dernière dans la file.
- (8) Après 3 essais infructueux, et si le code de service envoyé par la régie ne demande pas l'aide de l'opérateur, le message sera suspendu temporairement et mis dans la file concernée avec une nouvelle heure d'émission.
- (9) Après 8 essais infructueux, ou si le code de service envoyé par la RTT requière l'aide de l'opérateur, le message sera mis dans la file d'attente des messages suspendus attendant la décision de l'opérateur.
- (10) Une de ses décisions peut être de suspendre temporairement le message en indiquant une nouvelle heure d'émission.
- (11) S'il n'est pas possible d'envoyer le message par le calculateur, l'opérateur peut le faire perforer sur ruban et l'envoyer manuellement.
- (12) Si, étant suspendu, la correction de l'opérateur permet un nouvel essai immédiat, le message sera remis dans la file de la ligne RTT en fonction de la priorité accordée.
- (13) Lorsque l'heure d'émission est inférieure à l'heure du calculateur, le message peut être remis de la file d'attente des messages suspendus temporairement dans celle des lignes RTT, toujours en fonction de la priorité.
- (14) Un message peut être changé de file des lignes RTT seulement par l'opérateur.

Cheminement des messages en fonction des événements.

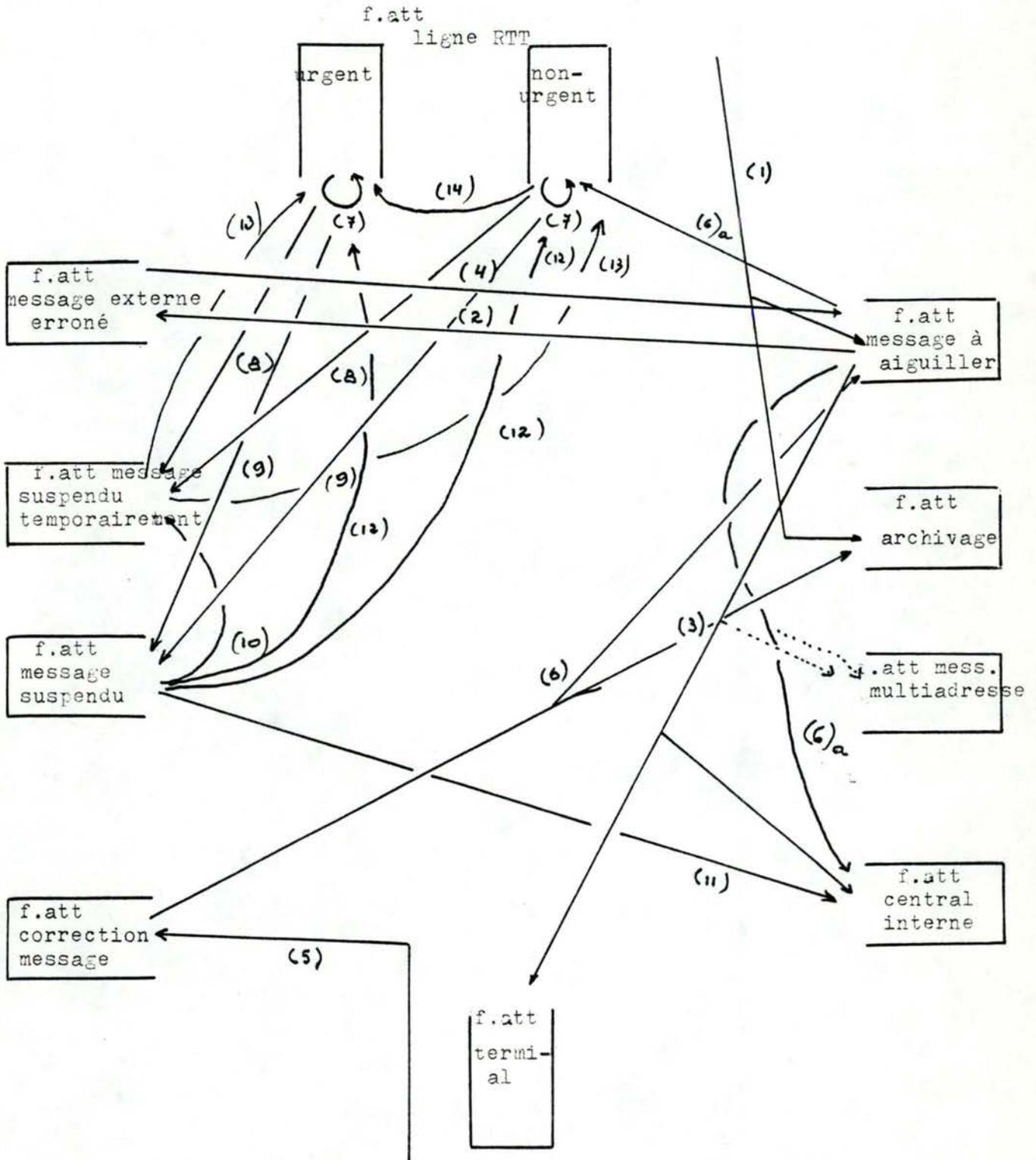


Fig. 3.17

8. Dialogue opérateur.

Cette fonction est une des plus importante du système, car elle permet d'intervenir surtout à l'émission des messages (tant sur le réseau externe que le réseau interne), s'il existe un problème à ce niveau.

Cette fonction a aussi pour buts le contrôle et le bon fonctionnement du réseau.

Dans ce qui suit, nous décrirons :

- 1° les actions de l'opérateur au niveau du message,
- 2° les actions de l'opérateur au niveau du réseau.

1. Niveau message.

1. Aiguillage correct d'un message externe.

Tout message externe ne pouvant être aiguillé après son entrée, sera placé dans la file d'attente des messages erronés.

L'opérateur pourra, après consultation partielle ou totale du contenu du message, corriger l'adresse des destinataires, c'est-à-dire la compléter ou la créer.

S'il en est incapable, le message sera aiguillé vers le poste interne du central et perforé sur ruban.

2. Postposition d'un message interne.

Les messages contenus dans la file des messages suspendus peuvent être remis soit dans la file d'attente des lignes RTT (si après analyse de la cause, on peut à nouveau faire de nouvelles tentatives), soit dans la file d'attente des messages suspendus temporairement avec mention de l'heure d'émission, soit le faire perforer sur le poste interne du
Central.

3. Correction des informations pour la sélection d'un abonné.

Dans la file d'attente des messages suspendus peuvent se trouver aussi des messages dont le n° de sélection ou l'indicatif est erroné.

Si l'opérateur est capable de corriger ces informations, il les corrige et remet ainsi le message dans la file d'attente des lignes RTT, sinon, le message sortira sur le poste de central interne.

4. Suppression d'un message.

Si un message externe ou interne ne doit pas être envoyé après son entrée dans le système et s'il est toujours présent l'opérateur pourra le supprimer.

(De même pour tout message ayant séjourné plus de 48 heures dans le système).

5. Changement de priorité d'un message interne.

Rappelons que tout message interne a automatiquement la priorité la plus basse et seul l'opérateur a le pouvoir de la changer.

6. Contenu des files d'attente.

Il sera possible à l'opérateur d'obtenir pour chaque file d'attente le contenu de celle-ci.

7. Resélection d'un message archivé.

Si un message archivé doit être sélectionné à nouveau, l'opérateur aura la possibilité de le faire grâce au numéro de message.

Remarque :

Si le message archivé se trouve sur une autre cartouche que celle présente, le disque étant on-line, cette re-sélection entraînera une réception off-line des messages provenant des lignes RTT, et la suspension des fonctions d'émission et de réception pour les lignes internes, le temps de changement de cartouche.

2. Niveau Réseau.

1. Suspension d'une ligne ou d'un périphérique.
Pour la ligne, il s'agit de la mettre en position dérangement.
2. Activation d'une ligne ou d'un périphérique.
3. Etat des lignes et des périphériques.
4. Contrôle de la charge disque.
5. Remise à l'heure du calculateur.
6. Basculement d'une ligne RTT sur un téléimprimeur de réserve.

Pour toute prise en manuel d'un message par l'opérateur, celui-ci basculera une des lignes pour son usage personnel.

Il y aura prise en manuel pour :

- les demandes de dialogues émanant de l'extérieur ou de l'intérieur,
- les messages devant transiter par le central manuel de la régie.

9. MESSAGES DE SERVICE.

Afin de renseigner les utilisateurs sur le comportement du système vis-à-vis des messages et des liaisons avec les lignes de la RTT, des messages de service sont édités à l'imprimante et constituent le MONITOR JOURNAL.

Un seul message de service est envoyé au poste interne.

Paramètres.

- (1) Heure calculateur.
 - (2) Jour d'émission.
 - (3) Numéro du message.
 - (4) Code service RTT.
 - (5) Nombre d'essais.
 - (6) N° abonné.
 - (7) Indicatif.
 - (8) Réponse RTT.
 - (9) N° ligne RTT ou terminal.
-

1. MESSAGES DE SERVICE : IMPRIMANTE.

1. Liaison non établie par la RTT.

(2), (1) LIAISON NON ETABLIE (4)
MESSAGE N° (3)

2. Liaison non établie - aide à l'opérateur.

(2), (1) MESSAGE N° (3) PLUS DE 8 ESSAIS
ou
(2), (1) MESSAGE N° (3) AIDE OPERATEUR.
DESTINATAIRE (6), (7)

3. Liaison interrompue en émission.

(2), (1) LIAISON INTERROMPUE MESSAGE N° (3).
NUMERO DE LA LIGNE (9).

4. Demande de dialogue.

DIALOGUE DEMANDE PAR LE MESSAGE N° (3)
A PRENDRE SUR LA LIGNE (9).

5. Message à aiguiller par l'opérateur.

MESSAGE N° (3) ERREUR DANS L'EN-TETE.

6. Liaison établie - Indicatif erroné.

(2), (1) MESSAGE N° (3)
INDICATIF : (7)
REPONSE RTT: (8)

7. Message émis correctement.

a) vers une ligne RTT

(2) (1) MESSAGE N° (3) CORRECTEMENT EMIS
APRES (5) ESSAIS
DESTINATAIRE (6), (7)

b) vers un terminal

(2),(1) MESSAGE N° (3) RECU PAR POSTE INTERNE N° (9).

2.MESSAGES DE SERVICE : PERIPHERIQUES.

MESSAGE N° (3) RECEPTIONNE LE (2)
ENVOYE LE (2)
NOMBRE D'ESSAIS (5)
DESTINATAIRE (6), (7)

MESSAGE N° (3) : IMPOSSIBILITE D'EXPEDITION
INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES : CENTRAL INTERNE.

CHAPITRE IV - ANALYSE ORGANIQUE.

Les lignes directrices de l'analyse organique sont décrites ci-après. Nous y décrivons de manière très schématique :

- un mécanisme de communication entre tâches,
- quelques primitives,
- les possibilités du système d'exploitation Monitor VX-DMS pour la réalisation du mécanisme de communication entre tâches.

1. Mécanisme de communication entre tâches.

Ce mécanisme de communication comprend (voir figure 4.1) :

- une zone physique où toutes les tâches ont accès ;
- des blocs ("Headers") servant à représenter chaque tâche dans cette zone ;
- des blocs "tête de chaîne" (équivalant à des boîtes aux lettres) permettant d'y accrocher (par 1 pointeur) d'autres blocs servant à décrire une demande adressée par une tâche à une autre, ou une réponse.

Ainsi à chaque tâche sont associés deux têtes de chaîne, une pour les demandes (RQB), l'autre pour les réponses (RPB), ces demandes étant des demandes antérieures faites par cette tâche à d'autres tâches.

- un ensemble (Pool) de blocs disponibles pour servir de "lettres" entre les tâches, ces blocs étant libres au départ.

Une tâche qui désire émettre une demande :

- . s'adresse au pool pour obtenir l'usage d'un bloc libre,
- . remplit ce bloc avec la description de la demande,
- . attache cette demande à la chaîne "RQB" de la tâche à laquelle elle veut adresser la demande,

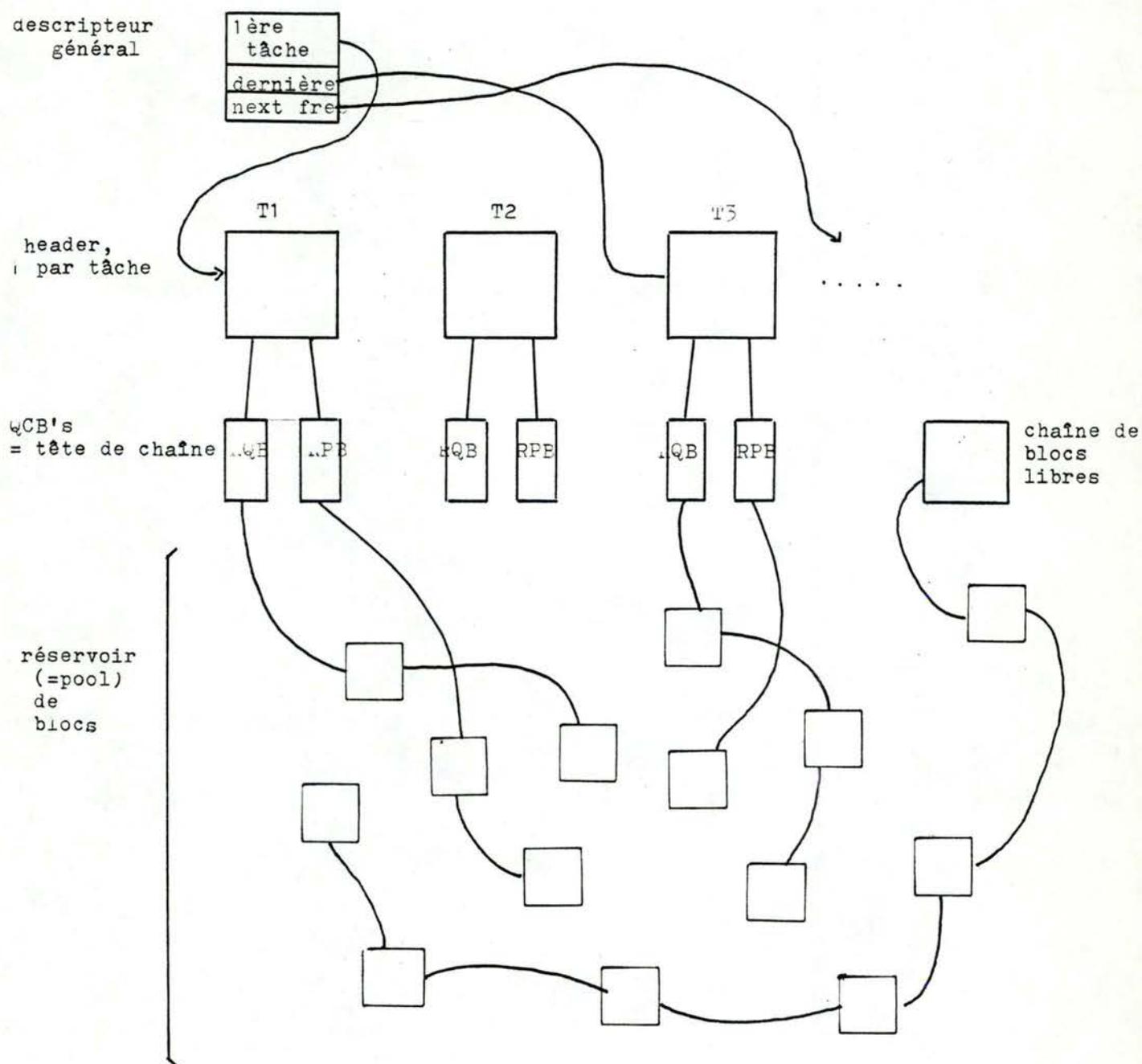


Fig. 4.1

. signale à un distributeur de travaux que la tâche en question doit recevoir le contrôle, pour examiner sa boîte aux lettres.

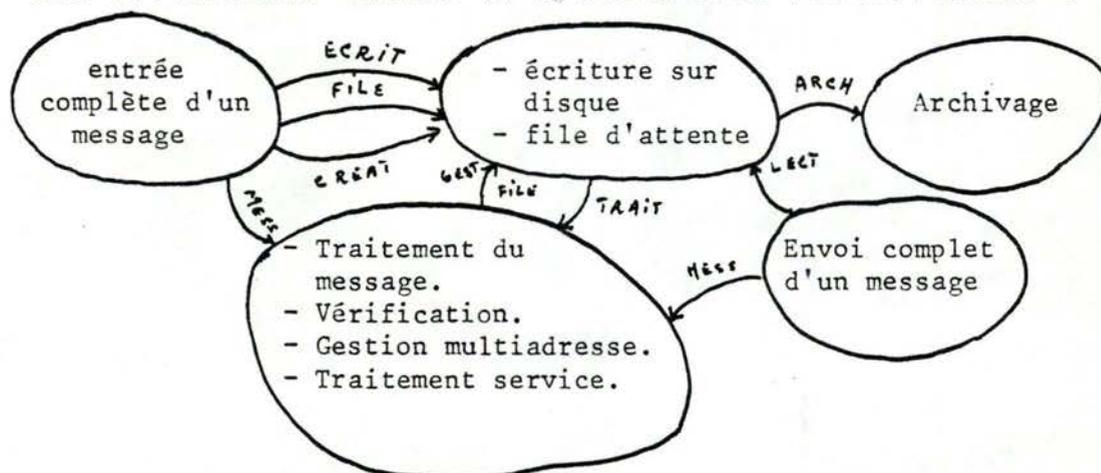
- une chaîne avec tous les blocs libres.
- un moyen de demander l'activation d'une autre tâche (afin que celle-ci examine ses boîtes aux lettres).

Le reste des éléments du mécanisme de communication est fait d'une part de routines effectuant les services décrits (routine de chaînage ou d'extraction d'une chaîne, routine pour attribuer un bloc libre, etc.) et d'autre part d'indicateurs, parfois facultatifs, servant par exemple à empêcher que deux tâches accèdent en même temps à la même chaîne, ce qui risque de produire des chaînages erronés.

- Un distributeur de travaux capable :
 - . d'enregistrer des signaux demandant qu'une tâche particulière soit activée à son point d'entrée (ou à son dernier point de suspension),
 - . d'activer, soit dans l'ordre chronologique des demandes, soit dans un ordre préétabli, les tâches pour lesquelles une demande a été enregistrée,
 - . de rendre la main à l'exécutif en cas d'absence de demande en s'assurant toutefois (par exemple par un Timer) qu'il pourra reprendre la main si une nouvelle action est à mettre en route.

2. Tâches du système.

Les différentes tâches du système sont les suivantes :



2.1. Entrée complète d'un message.

Cette tâche s'occupe de la gestion de la réception complète des messages tant sur les lignes internes que sur les lignes RTT et notamment :

- de la vérification de l'en-tête des messages venant des lignes internes ;
- de la détection de la demande de dialogue venant d'un correspondant extérieur ;
- de la numérotation des messages.

2.2. Ecriture sur disque - Files d'attente.

Cette tâche s'occupe :

- de l'écriture sur disque des messages réceptionnés, ainsi que des transferts sur le disque ;
- de la gestion des files d'attente, c'est-à-dire de l'extraction, l'insertion, le transfert, la suppression d'une demande.

2.3. Archivage.

Cette tâche a pour but :

- d'archiver les messages entrés ;
- de rechercher un message déjà archivé.

2.4. Envoi complet d'un message.

La gestion de l'envoi (toutes les procédures de dialogue avec la RTT comprises) d'un message soit sur les lignes internes, soit sur les lignes RTT, sera traitée par cette tâche.

2.5. Traitement de message.

Dans cette tâche de traitement de message, on retrouve

- la vérification des en-têtes des messages provenant des lignes RTT ;

- la correction des messages venant des lignes internes,
- le transcodage,
- l'aiguillage des messages,
- la génération des messages de service,
- la gestion des messages multiadresses.

2.6. Le distributeur de travaux.

Comme décrit au point 1., ce distributeur permettra d'activer les tâches suivant un ordre de priorité.

En plus de ces tâches réalisant la partie essentielle du système, d'autres tâches s'occupent des fonctions annexes :

- dialogue opérateur : tâche assurant la communication entre l'opérateur du poste central interne et le système, par un dialogue à partir de l'écran.
- initialisation du système : tâche déroulée lors du démarrage du système, après le rafraîchissement de la ferrite, à partir du disque. Son rôle est d'initialiser correctement la gestion du système (chaînage initial des blocs de demande, activation du distributeur de travaux, ...).

3. Logiciel existant.

Le logiciel de base du calculateur choisi pour implanter la commutation de messages comporte un exécutif temps réel (système de gestion des tâches, système de gestion du disque, ...) et différents programmes utilitaires (programme console, compilateur, éditeurs de liens, ...).

3.1. Exécutif temps réel.

a) Système de gestion des tâches.

Un ensemble de programmes destinés à exécuter une fonction déterminée est défini comme étant une tâche du système.

Les tâches sont susceptibles de présenter au système d'exécution des requêtes par lesquelles elles demandent l'exécution d'autres tâches, leur arrêt, leur suspension pour un temps déterminé, etc. Ces requêtes sont prises en considération par la partie "système de gestion des tâches" du système d'exécution qui, en fonction des requêtes présentées et des disponibilités des équipements constitutifs du calculateur, en confie la commande à l'une ou l'autre tâche.

Les tâches sont réparties en $n \times 16$ niveaux de priorité, le niveau de plus faible priorité étant affecté de l'indice 0.

Plusieurs tâches peuvent faire appel, lors de leur exécution, à une même sous-routine d'intérêt général (cette sous-routine pouvant, par exemple, appartenir à la librairie FORTRAN).

A une telle sous-routine, n'est affecté aucun indice de priorité lors de l'organisation du système de programmes. Lorsque la sous-routine est appelée à partir d'une tâche d'indice de priorité X, la sous-routine est affectée dynamiquement, durant son exécution, de cet indice de priorité.

Deux types de sous-routines doivent être distingués : les sous-routines réentrantes et celles qui ne le sont pas. Une sous-routine réentrante n'utilise, lors de son exécution, comme registres de stockage de résultats intermédiaires, que les registres de travail de l'unité centrale (sauvés automatiquement). Dans ce cas, cette routine exécutée à la demande d'une tâche A peut être interrompue par une autre tâche B, exploitée par cette autre tâche B et reprise finalement, à l'endroit d'interruption, au profit de la première tâche A sans qu'aucune précaution particulière ne doive être prise pour assurer

un déroulement correct de cet enchaînement.

Une sous-routine non-réentrante utilise, lors de son exécution, des registres qui font partie de la sous-routine, afin d'y stocker des indices d'itération, des résultats intermédiaires, etc.

Dans ce cas, la sous-routine entamée au profit d'une tâche ne peut être utilisée par une autre tâche avant qu'elle soit complètement terminée. Cette protection est réalisée en plaçant ces routines sur le niveau de maintien. Une fois une telle sous-routine entamée sur le niveau de maintien, la tâche qui l'a appelée ne peut être interrompue par une autre tâche jusqu'à la terminaison complète de la sous-routine.

Un compteur d'enchaînement de routines non-réentrantes indique au système de gestion des tâches si une routine non-réentrante est ou non en cours d'exécution. Le nombre stocké dans ce compteur indique combien de routines non-réentrantes sont enchaînées les unes aux autres (étant donné qu'une routine non-réentrante située sur le niveau de maintien peut appeler, lors de son exécution, une autre routine non-réentrante située sur ce même niveau).

Au dessus des niveaux de priorité des tâches et du niveau de maintien pour les routines non-réentrantes on distingue encore le niveau d'interruption et de requêtes de service (niveau de tout programme associé à un signal d'interruption ou de requête de service).

Comme pour le niveau de maintien, on dispose d'un compteur d'enchaînement des programmes d'interruption et de requêtes de service.

La fig. 4.2 schématise la répartition des programmes dans les divers niveaux de priorité et de hiérarchisation.

Deux bits associés à chaque niveau de priorité déterminent le statut de la tâche correspondante. Il s'agit du bit "capable" et du bit "actif". Si les deux bits associés à une tâche sont 0, le niveau correspondant n'est actuellement pas utilisé. Si le bit "capable" est 1 et le bit "actif" est 0, le niveau correspondant possède tous les paramètres dont il aurait besoin lors de son exécution éventuelle mais celle-ci n'est pas requise pour le moment. Si les deux bits sont 1, le niveau correspondant est capable d'être exécuté (il dispose de tous les éléments requis pour cette exécution) et son exécution a été soit requise, soit est en cours. Si le bit "actif" est 1 et le bit "capable" 0, le niveau correspondant a été suspendu car la tâche ne dispose pas actuellement des paramètres requis pour sa continuation.

Lorsqu'un programme désire modifier le statut d'une tâche, il en fait la requête au système de gestion des tâches en appelant la routine de ce système affectée à la modification de statut souhaitée. Parmi les requêtes de modification de statut des tâches qui peuvent être présentées, on peut citer, de façon non exhaustive :

- la requête d'exécution d'une tâche,
- la requête de suspension d'une tâche pour une durée déterminée,
- la requête d'interruption d'une tâche,
- la requête d'arrêt d'une tâche.

b) Système de gestion des entrées - sorties.

Toute demande de communication avec un périphérique se fait par appel (sur le niveau des tâches) à des sous-routines du système de gestion des entrées - sorties.

Celles-ci permettent de lire ou d'écrire sur un périphérique avec suspension ou non (suivant la routine appelée) de la tâche jusqu'à la fin du transfert.

c) Système de gestion du fichier en disque ("file management").

Celui-ci permet de traiter des fichiers disque de longueur variable. Chaque fichier est constitué de secteurs disque de 256 octets, chaînés entre eux (similaire à la gestion des blocs de demande décrite plus haut).

3.2. Programmes utilitaires.

a) Tâche console.

Interface entre l'exécutif et l'opérateur.

b) Tâche "DEBUG".

Permet, notamment, de lire et/ou de modifier les contenus ferrite.

c) Compilateur FORTRAN.

Fournit un programme objet translatable à partir d'un programme source, respectant la syntaxe du FORTRAN IV.

d) Compilateur ASSEMBLEUR.

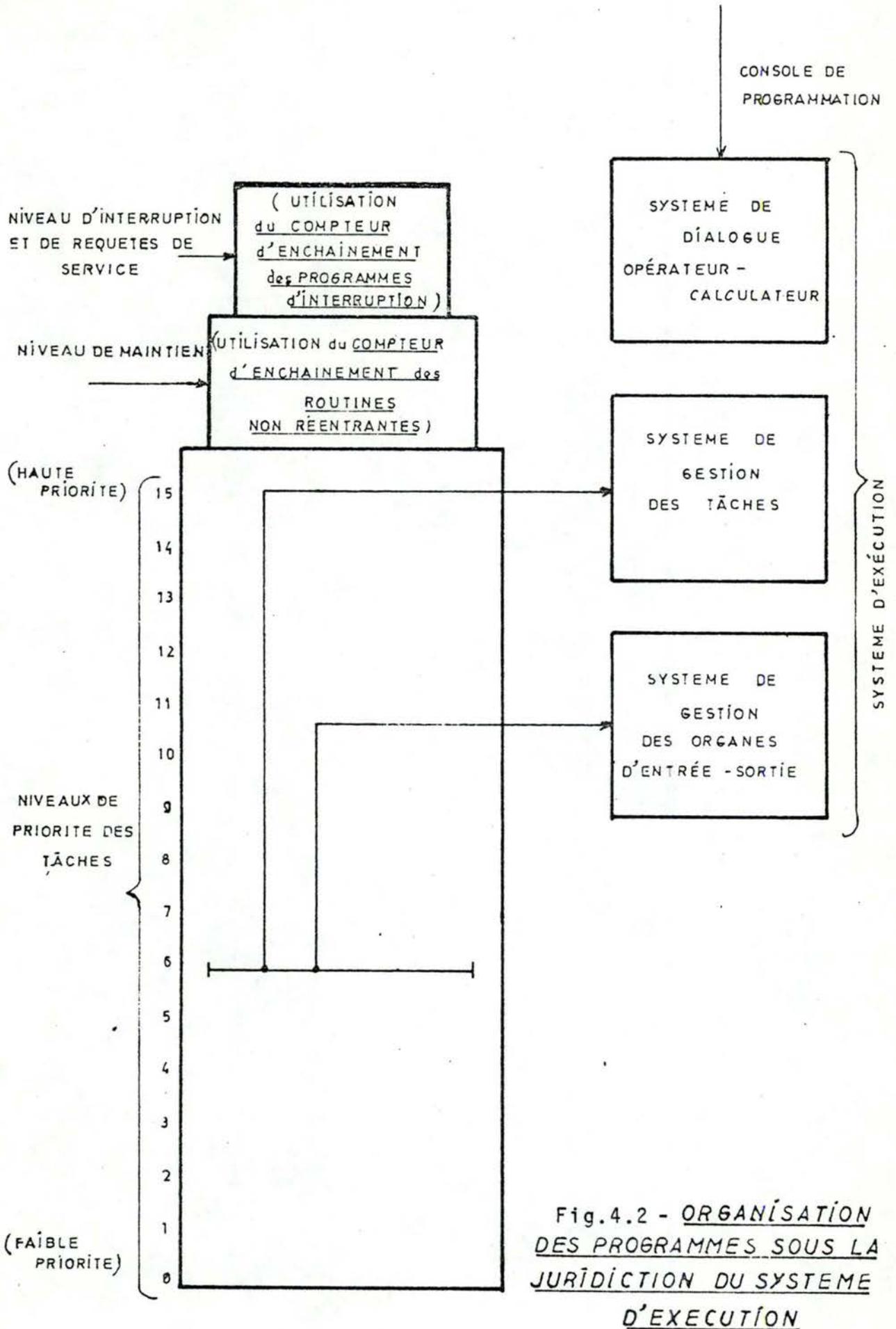
e) Librairie "FORTRAN".

f) Editeur de liens.

Cette tâche traite les programmes objets fournis par le compilateur (assembleur ou Fortran) pour lesquels elle réalise les fonctions suivantes :

- transformer ces programmes translatables en un module absolu, suivant l'origine imposée par le programme.
- satisfaire les références externes entre différents programmes.
- satisfaire les références aux zones de mémoires communes à plusieurs programmes, l'adresse de ces zones peut être fixée par le programmeur.
- ajouter les routines de la librairie "FORTRAN".
- fournir un programme objet absolu, exécutable.

Les possibilités de ce système d'exploitation permettent de réaliser facilement le mécanisme de communication entre tâches décrit précédemment ; notamment, grâce au fait que certaines fonctions nécessaires sont déjà existantes (ex.: activation d'une tâche par une autre).



4. Primitives.

Voici quelques primitives trouvées lors d'une première étude de l'analyse organique.

- (1) ECRIT (Fichier, N° Buffer)
écriture dans le fichier d'un buffer.
- (2) FILE (Fichier, File d'attente)
à la fin de réception, on introduit dans une file d'attente, le nom du fichier.
- (3) MESS (Fichier, N° message de service)
un message de service doit être généré.
- (4) CREAT (Fichier)
à la fin de réception d'un message, création d'un fichier pour le message suivant.
- (5) ARCH (Fichier)
archivage du fichier.
- (6) LECT (Fichier, N° buffer)
lecture du disque et remplissage du buffer.
- (7) GEST FILE (Fichier, file d'attente, action)
action à prendre pour un message en fonction de l'établissement de la liaison :
 - transfert,
 - postposition,
 - suppression,
 - extraction.
- (8) TRAIT (Fichier, file d'attente, traitement)
extraction d'une file d'attente d'un ou plusieurs messages et traitement à effectuer sur ce message.

CONCLUSION.

L'automatisation de processus par l'informatique m'a permis d'avoir sur celle-ci une optique bien différente de celle vue jusqu'à présent, optique orientée vers la gestion de problèmes économiques.

De ce point de vue, le fait de pouvoir suivre l'évolution de cette automatisation depuis la prise de connaissance des besoins des utilisateurs jusqu'à la réalisation (qui aurait dû être le point final) a été une grande motivation pour mener à bien et le plus loin possible le travail demandé.

Le temps limité n'a pas permis de détailler l'analyse organique et de commencer la programmation.

Toutefois, ce mémoire m'a permis de réaliser plusieurs objectifs :

- l'acquisition d'une connaissance théorique en télétraitement, et en particulier, sur les réseaux commutés et point à point.
- sur l'automatisation de processus physiques grâce à un calculateur.
- sur les systèmes d'exploitation et la gestion de modules en particulier.

Cette acquisition a permis de définir les concepts principaux du système automatisé de commutation de messages :

- la réception des messages,
- l'envoi des messages,
- le traitement des messages,
- les modules de gestion permettant le bon déroulement des trois points ci-avant.

Du point de vue du système, nous formulons ici quelques remarques sur les options prises pour élaborer le logiciel de commutation de messages, options qui ont parfois limité ou alourdi le logiciel.

Dialogue avec un correspondant extérieur.

Aucune possibilité de dialogue, via le calculateur, n'est permise que ce soit, un poste interne avec un correspondant extérieur, ou que ce soit, le correspondant demandant le dialogue avec un poste interne (ces dialogues se faisant par procédure manuelle).

Ces limites sont toutefois justifiées.

Dans le premier cas, cette limite a été énoncée de manière à éviter le gaspillage du temps de ligne et pour éviter d'alourdir inutilement les programmes (le logiciel devant alors être écrit en fonction de messages demandant ou non le dialogue). Cependant, on pourra prévoir d'implanter ultérieurement une possibilité de dialogue, celle-ci s'accompagnant alors d'une imputation du prix de chaque communication au service interne émetteur.

Dans le deuxième cas, différents problèmes posés lors d'une demande de dialogue avec un poste interne,

(le poste interne étant occupé à émettre ou à recevoir un message,

le message étant multiadresse, à quel poste interne faut-il demander le dialogue ?),

montrent à suffisance la complexité et la lourdeur de telles procédures de gestion.

Echange de messages entre postes internes.

Actuellement, pour des raisons administratives, l'échange de messages entre postes internes n'a pas été retenu. Comme la procédure actuelle, c'est-à-dire un service de courrier interne, est assez lente (un jour de délai), il serait absurde de se priver d'un tel moyen de communication. Pour cette raison, l'échange de messages entre postes internes sera programmé, mais ne sera autorisé que lorsque les autorités compétentes le décideront.

Terminaux mode ASCII et mode Baudot.

Le fait d'avoir choisi des terminaux mode ASCII et mode Baudot a ajouté une procédure de transcodage ainsi qu'une procédure de gestion de la ligne du message. De plus, le transcodage peut être source d'élimination d'informations (remplacement par des blancs des caractères ASCII n'existant pas en Baudot).

Cette perte pourrait être ramenée dans la mesure du possible à un remplacement du caractère par sa signification.

Ex. : < deviendrait "plus petit que".

Priorité.

Le logiciel ne permet aux messages venant des lignes internes qu'une priorité (la plus basse), le changement se faisant par l'opérateur.

ANNEXE A. Procédure RTT.

L'entrée en communication avec un abonné doit se faire suivant une procédure établie par la régie et à laquelle l'utilisateur d'un téléimprimeur doit se plier.

Ces protocoles peuvent différer suivant le type de central auquel on est raccordé.

Il existe deux types principaux de centraux actuellement en Belgique. Ceux à commande par programme non-enregistré (central de type 7 et 7 EN) et ceux à commande par programme enregistré (central de type 10 C), ceux-ci pouvant encore se subdiviser. La différence essentielle entre ces deux types de centraux est le temps à respecter entre les opérations effectuées lors de l'établissement de la liaison.

Il existe aussi certains renseignements envoyés par la régie émis ou non suivant le type de central.

Comme le central auquel sera raccordé l'ordinateur est de type 7EN nous n'étudierons que les protocoles relatifs à ce central.

Notion d'indicatif.

Afin de pouvoir identifier le correspondant lorsque la liaison est établie, ou pour savoir si la liaison est toujours en cours, l'installation télex doit pouvoir répondre un indicatif à toute demande émanant soit de la régie, soit du correspondant ; cette demande étant codifiée : chiffre D (voir code Baudot).

Recevant cette demande, on renvoie sur la ligne un indicatif composé de 20 caractères, cet indicatif donnant soit le numéro d'abonné, soit une abréviation du nom de l'abonné, soit les deux, ceci étant fonction des régies de chaque pays.

En Belgique, cet indicatif est composé :

- 1) du numéro d'appel,
- 2) de l'abréviation du nom de l'abonné.

Généralement, on enverra cette demande

- au début de la liaison (fait automatiquement par la régie)
- en fin de liaison afin de s'assurer que le correspondant a bien reçu le message en entier et qu'il s'agit toujours du même correspondant (interférence de ligne).

Protocoles.

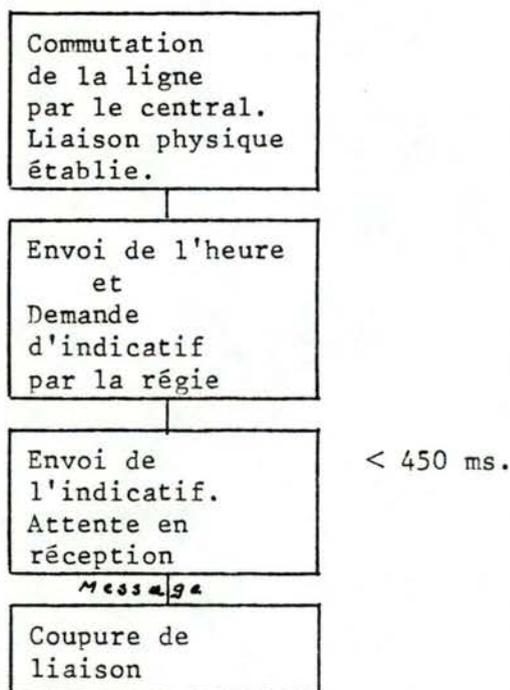
Suivant que l'on soit en émission, en réception, en sélection, certaines règles sont à respecter. Nous allons ici étudier ces règles concernant un central de type 7 EN (à programme non enregistré), central auquel nous sommes raccordés.

Remarque.

Pour décrire ces protocoles, nous n'entrerons pas dans les détails du fonctionnement électrique tels que polarisation, inversion du sens du courant ...

Nous nous bornerons seulement à donner les temps d'attente minimaux et maximaux lorsque ceux-ci sont exigés (tous ces détails sont décrits dans les spécifications RTT).

Protocole pour un appel entrant :



Protocole pour un appel sortant. (voir fig. 3.4)

Plusieurs étapes peuvent être envisagées lorsque l'on désire entrer en liaison avec un correspondant.

1. Appel :

Liaison physique avec le central.

2. Invitation à sélectionner :

Envoi par la régie du numéro d'ordre de l'enregistreur traitant l'appel.

3. Sélection de l'abonné appelé :

On donne alors à l'enregistreur le numéro d'appel de l'abonné. Ici, on reçoit des renseignements suivant que l'appel est local, interzonal, international.

4. Etablissement de la liaison avec l'abonné par le central.

Après l'établissement physique de la liaison par le central, celui-ci envoie l'heure puis une demande d'indicatif auquel l'appelé répond et qui sert à la vérification.

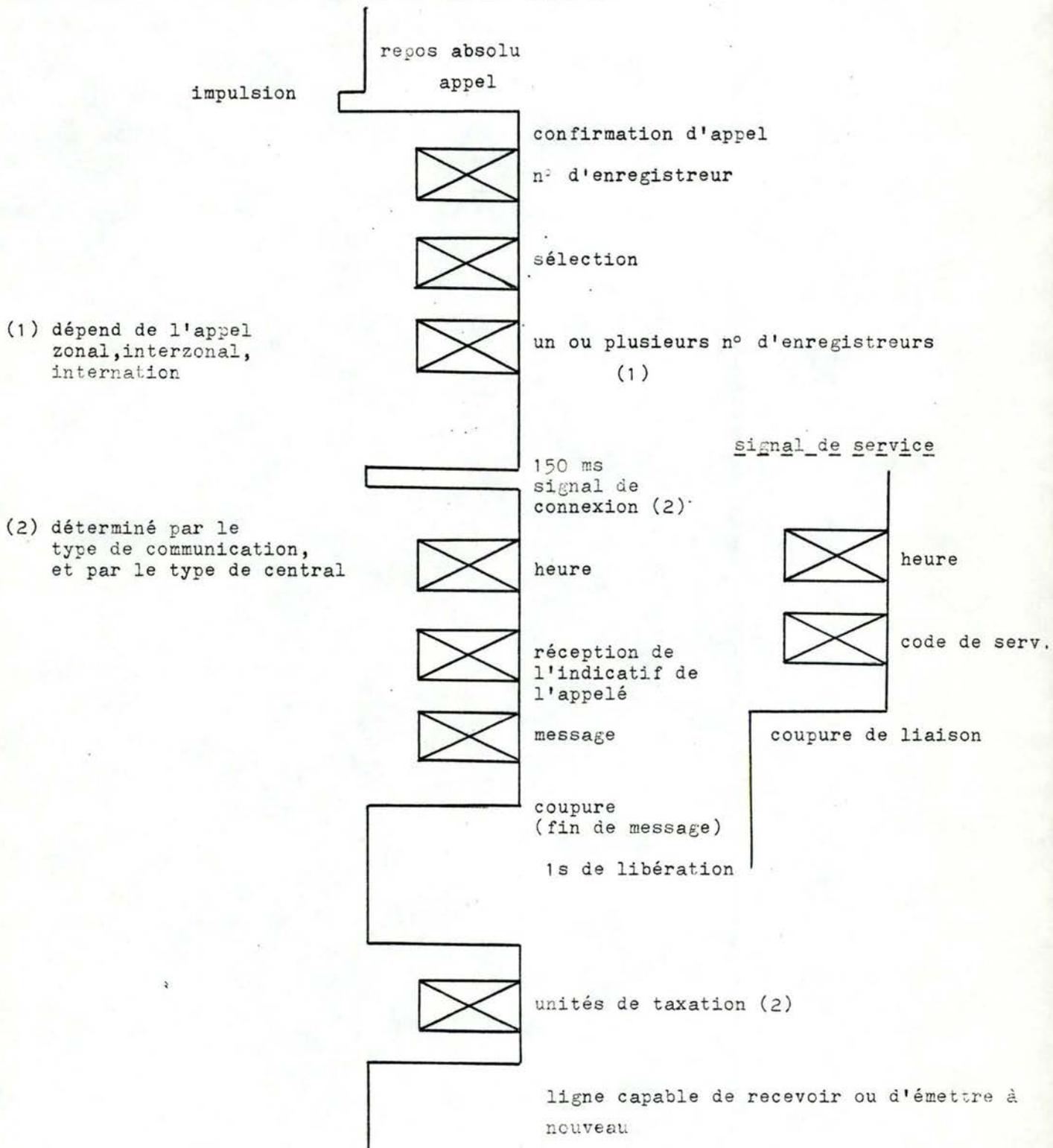
5. Echange de messages.

L'échange de messages peut alors avoir lieu.

6. Interruption de liaison.

Lorsque l'échange de messages est terminé, on rompt la communication, grâce à un système électrique agissant sur la ligne. On peut recevoir, à ce moment, certains renseignements tels que unités de taxation.

Etablissement d'un appel sortant.



Protocoles à remplir en cas d'appel sortant non effectif.

- Lorsqu'une communication en cours est interrompue, il y a lieu d'attendre au moins deux secondes avant de rappeler l'abonné (période d'attente ou guard delay).
Les appels doivent être suspendus lorsqu'après trois tentatives le même phénomène se reproduit. Il faut alors en informer le service d'entretien.

- Lorsqu'une minute après le début de la sélection, l'indicatif télex de l'abonné appelé n'a pas encore été reçu, il y a lieu d'interrompre l'appel.
Cet appel ne peut être réémis qu'après au moins 2 secondes.
Après trois tentatives infructueuses, il y a lieu de suspendre les appels et d'en informer le service entretien.

- Lorsqu'une interruption intervient pendant l'établissement de la communication, il y a lieu d'attendre au moins 2 secondes avant de rappeler l'abonné.
Les appels doivent être interrompus lorsqu'après trois tentatives le même phénomène se reproduit. Il y a lieu d'en informer ensuite le service d'entretien.

Outre les trois cas cités ci-dessus, le central télex caractérise les appels non effectifs au moyen de signaux de service, après quoi, il rompt la communication.

Les signaux de service qui peuvent être reçus sont repris au tableau ci-après.

Code	Signification	Temps attente avant 2e essai	Nombre appels Max.	Nouvelle attente	Nombre de tentatives	
OCC	L'abonné appelé est occupé	60"	3	15'	3	Essayer pendant une heure, ensuite informer serv. entretien
NO	Faute de l'abonné ou faute de transmission	-	2	-	-	
3DER	Entretien de l'appareillage terminal	5'	12	-	-	
NA	Le numéro appelé a une classe de service spéciale et l'appel n'est pas admis	30"	3	15'	3	
ABS	L'abonné appelé est absent	30"	3	15'	3	
NP	Le numéro de l'abonné n'existe pas	30"	3	15'	3	
NCM	Le numéro de l'abonné a été modifié	30"	3	15'	3	
NC	Surcharge interne du central de raccordement	30"	3	15'	3	
-NC	Pas 'invitation de sélection	30"	3	15'	3	
-NC	Pas d'impulsion inverse positive	30"	3	15'	3	Eventuellement, avertir le service
INC	Surcharge interne	30"	3	15'	3	d'entretien
2NC	Jonctions sortantes surchargées	30"	3	15'	3	
3NC	Surcharge dans le central éloigné	30"	3	15'	3	
INF	Consultez le service de renseignements	30"	3	15'	3	
1DER	Dérangement de la ligne de l'abonné appelé	30"	3	15'	3	
2DER	Dérangement de l'appareillage terminal	30"	3	15'	3	
10CC	Confirmation d'appel non reçu dans un groupe PBX	30"	3	15'	3	
20CC	Indicatif télex d'un groupe PBX n'est pas émis	30"	3	15'	3	
2FA	Voie de retour dérangée dans la phase de signalisation	30"	3	15'	3	
1FA	Autre dérangement technique	30"	3	15'	3	
MOM	Lorsque l'appel destiné au central manuel ne peut être traité immédiatement, il convient alors de patienter	30"	3	15'	3	

Protocole pour l'établissement d'une liaison internationale manuelle.

Lorsqu'un abonné ou un appareillage privé étranger ne peut être atteint en service automatique, la liaison doit être établie via les opérateurs de Bruxelles, c'est-à-dire via le Central téléx international manuel.

Il convient de respecter la même procédure que celle suivie lors d'une communication nationale.

Après la sélection, on reçoit soit :

- un signal de service (MOM) indiquant qu'il y a occupation de toutes les positions d'opérateur, que l'appel est enregistré et placé dans une file d'attente et qu'il convient de patienter en attendant l'indicatif de la position d'opérateur ;
- l'indicatif téléx de la position d'opérateur qui donnera et traitera la communication.

L'indicatif est : XX intertélex bru où XX est le numéro de position.

- un signal de service (OCC) indiquant qu'il y a occupation totale du service manuel non seulement des positions d'opérateur mais également qu'il n'y a plus de place dans la file d'attente.

Il convient alors de respecter le protocole suivi lors de la réception de ce signal de service (voir protocole pour OCC).

Remarques.

- La communication téléx avec l'opérateur ne peut être interrompue lorsqu'il procède à l'établissement de la liaison internationale demandée.
- Tous les renseignements relatifs à l'établissement de la liaison manuelle ou semi-automatique désirée devront être fournis à l'opérateur d'une manière claire et concise.

Disposition spéciale.

Absence d'émission de l'indicatif télex de l'abonné appelé.

Si 2 secondes après que le Central ait émis la demande d'indicatif, celui-ci n'a pas été envoyé, le Central considère l'équipement appelé comme défectueux et en avertit l'appelant par les codes de service DER ou 2DER.

Deux possibilités peuvent ensuite se présenter :

- a- le Central rompt la communication et libère l'abonné appelé après l'émission de DER ou 2DER ;
- b- le Central bloque l'appelé en émettant un courant continu qui l'empêche encore de fonctionner (émettre ou recevoir des appels).

Le déblocage de l'appareillage privé ne pourra se faire que par le service de maintenance de la RTT.

ANNEXE B. Code BAUDOT.

<u>N° CCITT</u>	<u>Lettres</u>	<u>Chiffres</u>
1	A	- (moins)
2	B	? (point d'interrogation)
3	C	: (double point)
4	D	⊠ (qui est là ?)
5	E	3
6	F	
7	G	
8	H	
9	I	8
10	J	Ⓐ (sonnerie)
11	K	(
12	L)
13	M	. (point)
14	N	, (virgule)
15	O	9
16	P	0
17	Q	1
18	R	4
19	S	' (apostrophe)
20	T	5
21	U	7
22	V	= (signe d'égalité)
23	W	2
24	X	/
25	Y	6
26	Z	+ (plus)
27	retour chariot <	
28	changement de ligne ≡	
29	inversion lettres A ...	
30	inversion chiffres 1 ...	
31	espace	
32	signal 32 (pas de courant)	

BIBLIOGRAPHIE.

ACEC - Système Switcher of messages for automatic communications - Dossier d'analyse.

de Hepcée S - Cours de "Conception et Système en Temps Réel"

WINDAL J-P - Cours de "Introduction au télétraitement"

MURPHY D. - Introduction to data communication
Digital Equipment Corporation

IBM - TCAM Manuel

Centre d'Analyse et de Programmation
Moniteur TP "Multifaster" Manuel de référence

Walter J. HEIDE et Patrick J. HENNELY
Message switcher links diverse data services, speeds
et

John F. CHYSIK
Fundamentals of software for communications processors
Articles tirés de Basic of Data Communications

Moniteur TP "Task Master" (Turnkey System)
Manuel de référence

Régie des Télégraphes et des Téléphones
- Spécifications techniques et critères de raccordement.
- Circuit de diffusion pour messages télex.
- Circuit automatique de conférence télex.

Westinghouse

- Réseau privé de communications : transmission automatique.
- Monitor V-X DMS Operating System.

Philips

- Réseau télex piloté par ordinateur
- Procédure d'émission.

CAE Electronics GMBH

- Automatic Telex Exchange
- Microprocessor controlled system for automation of all dial out telex traffic.

SAIT

- Système de communications sur réseau télex.

MS/1170

- Features and capabilities.

MARTIN J - Conception des ordinateurs en temps réel.

BUMP



0 0 2 4 3 9 4 4 8

*FM B16/1979/04

