

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahlab, Blida  
USDB.

Faculté des sciences de l'ingénieur.  
Département d'Aéronautique.



**Mémoire pour l'obtention  
D'un diplôme d'ingénieur d'état en Aéronautique.**  
Option : INSTALLATION

Sujet :

**Configuration et maintenance du VCCS**

Présenté par M<sup>lle</sup> LAOUANI Nydal Narimene

Promoteur : M<sup>r</sup> OUZZANE Abdelhalim  
M<sup>r</sup> BENOURED Abdelhalim

Organisme d'accueil : Entreprise National de la Navigation Aérienne

-Promotion 2005-2006-

# *Remerciement*

*Remerciement de tout mon cœur à mes promoteurs  
Mr. OUZZANE Halim et Mr BENOUARED  
Abdelhalime pour leur soutien et leurs contributions dans mon projet.*

*Tous deux ont été d'une noblesse sans pareille dans leur aide à  
accomplir cet ouvrage et aussi je remercie tous mes professeurs qui  
ont été très généreux en m'attribuant des connaissances et m'ont aidé  
à réaliser mon rêve le plus cher grâce à leur digne profession. Je  
leurs dois reconnaissance tout au long de ma vie et dévouement.*

*Je tiens à remercier l'équipe de la DSA ENNA qui  
ont éclairée chacune de mes questions et m'ont guidée durant mon stage.*

*Vous aussi messieurs les membres du Jury Mr le président du  
Jury.*

*Je vous remercie pour votre présence qui est un grand honneur  
pour moi.*

# DEDICACE

Remerciement de tout mon cœur à mes promoteurs Mr : BENOUARED Abdelhalime et Mr OUZZANE Halim pour leur soutien et leurs contributions dans mon projet.

Tous deux ont été d'une noblesse sans pareille dans leur aide à accomplir cet ouvrage et aussi je remercie tous mes professeurs qui ont été très généreux en m'attribuant des connaissances et m'ont aidé à réaliser mon rêve le plus cher grâce à leur digne profession. Je leurs dois reconnaissance tout au long de ma vie et dévouement.

Je tiens à remercier l'équipe ENNA qui ont éclairée chacune de mes questions et m'ont guidée durant mon stage.

Vous aussi messieurs les membres du Jury  
Mr le président du Jury.

Je vous remercie pour votre présence qui est un grand honneur pour moi.

# RÈMERCIEMENTS

Je dédie ce modeste mémoire à :

Ma chère mère et mon cher frère Raouf qui m'ont encouragée .Tout au long de mes études et qui ont été toujours présents à mes cotés.

Je dédie cet ouvrage à mon très cher neveu Racim et très chère nièce Rana en espérant les voir arriver à leur réussite dans leur vie.

Sans oublié Parvin ainsi que Souhila et toute mes copines et également Mme Rachida et Mme KHOUKHI Yamina .

# SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....1

## CHAPITRE I

### DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME DE CONTROLE DE TRANSMISSION DE VOIX VCCS

|  |  |
|--|--|
| I-1 Introduction .....                     |  |
| I-2 Le but du VCCS .....                   |  |
| I-3 L'environnement du VCCS.....           |  |
| I-4 Le rôle du VCCS .....                  |  |
| I-5 L'architecture du système VCCS .....   |  |
| I-6 Les équipements associés au VCCS ..... |  |

## CHAPITRE II

### DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES MODULES VCCS

|   |  |
|---|--|
| II-1 Introduction .....   |  |
| II-2 L'équipement technique .....   |  |
| II-2-1 Cabinet du VCCS .....  |  |
| II-2-2 Les cardcages opérationnels .....  |  |
| II-3 Présentation des fonctions de l'équipement technique.....                            |  |
| II-3-1 La fonction d'unité opérationnelle.....  |  |
| II-3-1-1 Interface d'unité opérationnelle et de surveillance IUOS1.....                   |  |
| II-3-1-2 Alimentation d'énergie CVUS.....   |  |
| II-3-1-3 La carte junctor radio JNTR.....   |  |
| II-3-2 Fonction unité surveillance .....  |  |
| II-4 Principe de fonctionnement de l'équipement technique.....                            |  |
| II-4-1 Le réseau local de signalisation LAN.....  |  |
| II-4-2 Le réseau de multiplex de la parole (MUX) liant les unités<br>opérationnelles..... |  |
| II-4-3 Le réseau d'alimentation d'énergie.....  |  |
| II-4-4 Le réseau de distribution de synchronisation .....                                 |  |

|        |  |       |
|--------|--|-------|
| II-5   | Le post opérateur.....   | ..... |
| II-5-1 | Cardcage technique opérationnelle de position d'opérateur..... | ..... |
| II-5-2 | L'interface homme-machine.....                                 | ..... |
| II-6   | La bornes de surveillance .....                                | ..... |
| II-7   | Fonction de la borne de surveillance .....                     | ..... |
| II-7-1 | La borne RMS.....  | ..... |
| II-7-2 | La borne de l'ordinateur d'enregistrement d'événements.....    | ..... |
| II-8   | L'alimentation de la Tour de Controle.....                     | ..... |
| II-9   | Caractéristiques électriques de l'équipement technique.....    | ..... |
| II-10  | Sûreté.....  | ..... |
| II-11  | La conception de la fiabilité.....                             | ..... |
| II-12  | Les conditions environnementales .....                         | ..... |

## CHAPITRE III

### CONFIGURATION DU VCCS

|           |  |       |
|-----------|--|-------|
| III-1     | Introduction .....   | ..... |
| III-2     | Configuration du système VCCS dans la borne de surveillance TCT.....       | ..... |
| III-3     | Termes principaux utilisés dans la TCT.....                                | ..... |
| III-4     | Limitation en mnémonique .....   | ..... |
| III-5     | Présentation de l'interface d'utilisateur.....                             | ..... |
| III-5-1   | La fenêtre principale (Window) .....                                       | ..... |
| III-5-2   | Fenêtre permanente.....  | ..... |
| III-5-3   | La mnémonique de canal radio .....   | ..... |
| III-5-4   | La définition de fréquence .....   | ..... |
| III-5-5   | Fonction d'aperçu .....  | ..... |
| III-5-5-1 | Statut de position/opérateur.....  | ..... |
| III-5-5-2 | Statut de fréquence.....   | ..... |
| III-5-6   | Le téléchargement de programme .....                                       | ..... |
| III-5-7   | Fonction d'entretien .....   | ..... |
| III-5-7-1 | Système d'avertissement.....   | ..... |
| III-6     | Configuration de câble et description des unités de commutation du VCCS .. | ..... |
| III-7     | Conclusion .....   | ..... |

## CHAPITRE IV

### MAINTENANCE DU VCCS

|        |  |       |
|--------|--|-------|
| IV-1   | Introduction .....                     | ..... |
| IV-2   | Maintenance préventive.....            | ..... |
| IV-3   | Maintenance curative.....              | ..... |
| IV-3-1 | L'introduction .....                   | ..... |
| IV-3-2 | L'endroit de défaut .....              | ..... |
| IV-3-3 | Des messages de surveillance .....     | ..... |
| IV-3-4 | Contenu des messages avertissant.....  | ..... |
| IV-3-5 | Définition de l'endroit de carte ..... | ..... |

**IV-3-6 Définition du panneau .....**  
**IV-3-7 Les problèmes des Led.....**  
**IV-3-8 Organigramme de dépannage.....**  
**IV-3-9 Les pages de procédure pour dépannage.....**  
**IV-3-10 la liste de réparation.....**

**Conclusion générale**

**Annexe**

**Bibliographie**

## Historique de l'enna

Depuis l'indépendance, cinq organismes ont été chargés de la gestion, de l'exploitation et du développement de la navigation aérienne en Algérie : OGSA, ONAM, ENEMA, ENESA, ENNA. De 1962 à 1968 c'est l'Organisation de Gestion et de Sécurité Aéronautique (OGSA), organisme Algéro-Français, qui a géré l'ensemble des services d'Exploitation de l'Aviation Civile en Algérie. Le 1 Janvier 1968, l'OGSA a été remplacé par l'Office de la Navigation Aérienne et de la Météorologie (ONAM). Ce dernier a été remplacé, en 1969, par l'Etablissement National pour l'Exploitation Météorologique et Aéronautique (ENEMA) qui a géré la navigation aérienne jusqu'à 1983.

En 1975, les activités de météorologie ont été transférées à l'Office National de Météorologie créé le 29 Avril 1975 , sous forme d'Etablissement Public à caractère administratif.

Le décret N°83.311 du 07/05/1983 a réaménagé les structures de L'ENEMA et modifié sa dénomination pour devenir ENESA « Entreprise Nationale d'Exploitation et de Sécurité Aéronautique » avec statut d'entreprise nationale à caractère économique.

Afin de clarifier les attributions de l'ENESA, il a été procédé aux réaménagements de ses statuts ainsi qu'au changement de dénomination en « ENNA » par décret exécutif N° 91-149 du 18 mai 1991.

L'ENNA, Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), sous tutelle du Ministère des Transports, est dirigé par un directeur général et administré par un Conseil d'Administration.

\*projets réalisés

Projet IEBA :

Ce projet a été confié à un groupement ex ENEL (Alger) et Siemens (Allemagne), cette dernière société ayant été choisie sur la base de l'étude effectuée préalablement par son bureau d'études et une consultation internationale lancée pour la réalisation.

Le projet IEBA a été classé d'importance nationale par décret 93/270 du 10/11/93.

Ce projet est constitué de :

Phase 1: Etude et réalisation des balisages lumineux des deux pistes d'atterrissage avec les sous stations d'énergie et un centre de contrôle.

Phase 2: Aménagement de la distribution électrique. (juillet 1998 - Décembre 2005).

Projet TRAFCA :

Un des objectifs affichés par le Plan National de la Navigation Aérienne ou PNNA de 1989 est d'accroître la capacité et les performances du système de navigation aérienne algérien, Pour y parvenir, un projet de modernisation de l'espace aérien (TRAFCA) a été lancé en 1993.

Objectifs du projet TRAFCA :

- Améliorer la sécurité de la circulation aérienne ;
- Augmenter la capacité de gestion du trafic aérien ;
- Fournir des outils afin d'assister le contrôleur et d'augmenter la capacité de ce secteur ;
- Alléger le volume de travail du contrôleur en prenant en charge les tâches fastidieuses
- Assurer l'intégrité des données ;
- Visualisation intelligente des données de trafic aérien ;
- Réduire la charge des canaux vocaux ;
- Prévoir et réguler le trafic aérien.

Ce projet est constitué de deux parties : SYRAL (Système Radar Algérien) pour la partie Radar et SAACTA (Système Algérien Automatisé de Contrôle du Trafic Aérien) pour la partie Système; cette partie comprend également l'équipement et la mise en œuvre d'un centre de qualification pour les besoins de perfectionnement et de recyclage pour le personnel technique de la navigation Aérienne.

La partie SYRAL :

Cette partie comprend principalement la couverture radar de la partie Nord et des Hauts Plateaux de la région d'information de vol d'Alger par l'acquisition et la mise en service de cinq stations radar secondaires d'une portée de 450 Km, qui seront installées à Alger, Oran, Annaba, El Bayadh et El Oued. A noter que la station d'Alger comporte un radar primaire complété avec le secondaire.

La partie SAACTA :

Cette partie du projet TRAFCA a porté sur :

- l'acquisition, l'installation et la mise en service d'équipements pour les besoins du Centre de Contrôle Régional d'Alger (ainsi que des approches des aéroports d'Alger, d'Oran, d'Annaba et de Constantine) constitués de systèmes de traitement de données Radar corrélées avec les données plan de vol, des pupitres d'exploitation, de systèmes de gestion des communications (téléphonie de radio) et des systèmes d'enregistrement de données et de replay.
- La mise en oeuvre de l'ADS dans la partie sud de la FIR Alger (dans une seconde phase)
- la réalisation d'un CQRENA (Centre de Qualification, de Recyclage et d'Expérimentation de la Navigation Aérienne) doté d'équipements pédagogiques : simulateurs de contrôle de trafic aérien pour l'aéroport et pour le contrôle en route, des laboratoires techniques, un système de développement software. Ce centre permettra en outre, de qualifier le personnel technique chargé de l'exploitation du système TRAFCA ainsi que sa maintenance.

\*L'enna

L'ENNA est un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial. Il a pour mission d'assurer le service public de la sécurité de la navigation aérienne dans l'espace aérien algérien pour le compte et au nom de l'état algérien.

## PRINCIPAUX PROJET DE L'ENNA

### IEBA : Infrastructures Électriques et Balisage d'Alger

Le projet (IEBA) consiste en l'électrification de l'aéroport d'Alger Houari Boumediene et l'équipement des aides visuelles des deux pistes, des voies de circulation et des bretelles d'accès correspondantes ainsi que des aires de stationnement.

### TRAFCA : Traitement Automatique des Fonctions de la Circulation Aérienne

Ce projet a pour but l'introduction de l'outil Radar dans le système de contrôle à l'instar des systèmes opérationnels dans les pays Européens limitrophes, l'Algérie faisant partie d'une région considérée comme interface entre l'Europe et l'Afrique.

Les principaux services de la Circulation aérienne de la Direction de la Sécurité aéronautique d'Alger sont les suivants:

- BUREAU DE PISTE: Réception et transmission des plans de vol
- CONTRÔLE SOL: Il rend les services de contrôle d'information et d'alerte dans sa zone de responsabilité.
- CONTRÔLE AERODROME: il rend les service de contrôle, d'information et d'alerte dans sa zone de responsabilité

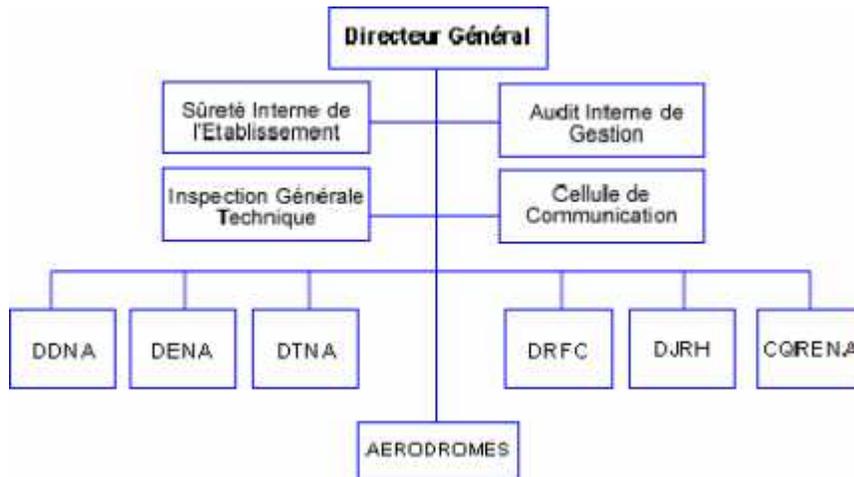
Il est chargé d'assurer un écoulement sur ordonné et rapide de la circulation aérienne sur l'aérodrome et aux abords de celui-ci, afin d'éviter les collisions entre:

- o Les aéronefs évoluant sur l'aire de manœuvre
  - o Les aéronefs en train d'atterrir ou de décoller
  - o Les aéronefs et les véhicules évoluant sur l'aire de manœuvre
  - o Les aéronefs sur l'aire de manœuvre et les obstacles se trouvant sur cette aire.
- 
- CONTROLE D'APPRCOHE : Il rend le service de contrôle, d'information et d'alerte aux aéronefs arrivant ou partant des aérodromes dont il a la responsabilité.

- LE SERVICE SAUVETAGE ET LUTTE CONTRE L'INCENDIE: Service possédant équipement et personnel prévus pour les besoins en matière de sauvetage et lutte contre l'incendie correspondant aux normes OACI selon la catégorie 9 disponible à l'Aéroport.

## ORGANISATION DE L'ENNA :

L'Etablissement National de la Navigation Aérienne est structuré comme suit :



|            |   |
|------------|---|
| DDNA       | Direction de Développement de la Navigation Aérienne.                                 |
| DENA       | Direction d'Exploitation de la Navigation Aérienne.                                   |
| DTNA       | Direction Technique de la Navigation Aérienne.  |
| DRFC       | Direction des Ressources, Finances et de la Comptabilité.                             |
| DJRH       | Direction Juridique et Ressources Humaines.   |
| CQRENA     | Centre de Qualification, de Recyclage et d'Expérimentation de la Navigation Aérienne. |
| AERODROMES | Directions de la Sécurité Aéronautique.   |

21 Aérodomes nationaux.  
11 Aérodomes internationaux.

---

## **INTRODUCTION :**

La tour de control se trouvant dans l'aérodrome Houari Boumediene est gérée par la Direction de la Sécurité Aéronautique.

La tour est doté de 10étages les principaux étages sont :

- 1 Le 10eme étage haut la ou il y a la tour de contrôle (TWR)
- 2 Le 7eme étage la ou il y a le contrôle d'approche (APP)
- 3 Le 10eme étage bas et le 9eme étage qu'on appelle salle d'équipement ou se trouve les équipements nécessaire a la gestion du trafic aérien.

## **LE BUT DE LA TOUR :**

La tour a pour but la gestion du trafic aérien :

1. la tour TWR : organe chargé d'assurer les services du contrôle de la circulation aérienne pour la circulation d'aérodrome. gère les mouvements des avions après atterrissage et même les mouvements au sol des véhicule et autorise les avion a décollé
2. l'approche APP : c'est un service du contrôle de la circulation aérienne pour les aéronefs en vol contrôlé à l'arrivée ou au départ .gère le trafic aérien avant atterrissage et après décollage
3. la salle d'équipement contient tout le matériel et équipement requis, nécessaire pour la gestion du trafic aérien, parmi ces équipements :

VCCS, EUROCAT2000, EMETTEUR, RECEPTEUR, RACAL, FAISCEAU HERTZIEN, ONDULEUR (UPS).

## **LIAISON ENTRE PILOTE ET CONTROLEUR**

La liaison entre pilote et contrôleur s'effectue par émission et réception de la basse fréquence BF. L'émission effectuée depuis le contrôleur et arrive au pilote selon un cheminement présenté dans la figure 1 et vis versa pour la réception.

Dans notre cas on se basera sur la communication à travers l'équipement VCCS qui assure le lien d'émission et réception entre pilote et contrôleur

---

---

## **Cheminement de l'émission ou réception :**

Fréquences RADIO Système de Multicouplage EMISSION

BUT : Faire émettre par la même antenne 4 fréquences.

Sans ce système, il serait nécessaire d'utiliser 4 antennes au niveau de la vigie TOUR. Dans cette configuration les interférences entre les antennes seraient inévitables d'où l'intérêt d'utilisation du système de Multicoupleurs.

Cheminement du Signal : BF et déclenchement de l'émission

Le signal BF émission ainsi que la commande « ALTERNAT »

(PTT) (Pour déclencher l'émetteur) proviennent de la position contrôleur TWR ou APP.

Ces signaux sont acheminés vers le VCCS (Système de gestion des fréquences) qui les dirige vers l'émetteur pour une modulation en amplitude A3. Chaque voie du multicoupleur est dédiée à une fréquence –Ainsi 04 opérateurs (TOUR et APPROCHE) peuvent travailler en même temps sur les 04 fréquences différentes et l'utilisation d'antenne unique d'émission.

Définition des équipements utilisés pour le cheminement de la BF :

- ↳ Multicoupleur : Le rôle essentiel de ce multicoupleur est de permettre l'utilisation d'une même antenne par un ensemble d'émetteurs ou de récepteur réglés sur différentes fréquences, dans une bande de 118 MHz à 144 MHz. Il assure le transfert de la puissance émise ou reçue avec un minimum de pertes, tout en maintenant un découplage suffisant entre chacune des voies pour des écarts de fréquence minimum de 200 KHZ. Ce multiplexeur est conçu pour une capacité de 4 voies.
- ↳ Antenne :
  - Omnidirectionnelle
  - TOS = Taux onde stationnaire TOS 1,5
- ↳ Emetteur : De faible encombrement cet émetteur a été étudié pour répondre plus particulièrement aux besoins du trafic sol – air au niveau des tours de contrôle. L'émetteur EL 764 , du type « Large Bande » à transistors, fonctionne sans aucun réglage dans la bande de fréquence VHF 118- 144 MHz.  
Alimenté par une source de tension continue de 24 V, l'émetteur fournit une puissance minimum de 12W dans toute la bande .Le pilotage de la fréquence peut être obtenu soit par un pilote mono ou multi fréquences interne à quartz.

↳ Récepteur : Le récepteur TELERAD LB 740 est un récepteur VHF couvrant la gamme 118 à 144 MHz. Il est destiné à recevoir des signaux modulés en amplitude (A3 téléphonie commerciale).

Il peut être livré en 3 versions différentes : LB 740 A – B ou C suivant le type d'exploitation souhaité. Le passage d'une version à l'autre peut être effectué simplement par changement de modules.

↳ VCCS : système de contrôle de transmission de voix qui assure l'arrivée de la BF au contrôleur venant du pilote et inversement.

L'ancienne tour et app sans vccs .

- **01 Pupitre TWR**
- **01 Pupitre APP**
- **05 Platines de Modulation Radio (TRM+RRM)**
- **05 Platines de Sélection de fréquences**
- **05 Platines Radio- mélangeurs**
- **02 Haut-parleurs**
- **05 Platines de Sélection de téléphones**
- **04 Cuves téléphoniques.**

## **INTRODUCTION :**

**Le service international des télécommunications aéronautiques est destiné à assurer les télécommunications et le fonctionnement des aides radio à la navigation aérienne nécessaires à la sécurité, à la régularité et à l'efficacité de la navigation aérienne internationale.**

**les télécommunications aéronautiques sont réparties en deux services tels que définis par l'U.I.T. à savoir :**

- **Le service fixe aéronautique**
- **Le service mobile**
- **Le service de radionavigation aéronautique**
- **Le service de diffusion de renseignements aéronautiques.**

### **A/ - LE SERVICE FIXE AERONAUTIQUE.**

**Service de télécommunication entre points fixes déterminés prévu essentiellement pour la sécurité de la navigation aérienne pour assurer la**

**régularité, l'efficacité et l'économie de l'exploitation des services aériens.**

**Ce service est constitué par**

**1 - Le réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques**

**Définition : réseau mondial de circuits fixes aéronautiques destinés, dans le cadre du service fixe aéronautique à l'échange de messages et /ou de données numériques entre stations fixes aéronautiques ayant des caractéristiques identiques ou comparables.**

**Catégories de messages transmis sur le RSFTA**

**a) - Messages de détresse**

**b) - Messages d'urgence**

**c) - Messages intéressant la sécurité des vols**

**- Messages de mouvements et de contrôle**

**- Messages émis par un exploitant et présentant un intérêt immédiat pour un aéronef en vol ou en partance.**

- d) - Messages météorologiques
- e) - Messages intéressant la régularité des vols
- f) - Messages des services d'informations aéronautiques
- g) - Messages administratifs aéronautiques
- h) - Messages de service

**Indicatif de priorité**

Chaque catégorie de message reçoit un indicatif de priorité qui caractérise l'urgence du message.

| CATEGORIE DE MESSAGES      | INDICATIF | PRIORITE |
|----------------------------|-----------|----------|
| Détresse                   | SS        | 1        |
| Urgence                    | DD        | 2        |
| Sécurité des vols          | FF        | 2        |
| Météorologiques            | GG        | 3        |
| Informations aéronautiques | GG        | 3        |
| Administratifs             | KK        | 3        |

2/ - Le circuit de communications vocales directes ATS (ATS/DS) - (AIR-Traffic/ Direct speech).

**Définition** : circuit téléphonique du service fixe aéronautique (SFA) utilisé pour l'échange direct des renseignements entre les organismes des services de la circulation aérienne.

Les liaisons ATS/DS utilisent des liaisons spécialisées totalement dédiées, permettant l'établissement de communications bilatérales directes, rapides interrompues et exemptes de parasites atmosphériques.

- Entre organes de la circulation aérienne
- Entre organes de la circulation aériennes et autres organismes concernés.

**B/ - LE SERVICE MOBILE AERONAUTIQUE**

**Définition** :

Le service mobile aéronautique est un service de radiocommunication entre stations mobiles (aéronefs) ou entre mobiles et stations au sol,

auxquels s'ajoute la participation des engins de sauvetages représentés par le SSIS.

a) - Fréquences utilisées

- La haute fréquence (HP)
- La très haute fréquence (VHF) utilisant la bande 108 Mhz à 144 Mhz

b) - Répartition des bandes de fréquences

| ATTRIBUTION AUX SERVICES (108 Mhz- 144 Mhz)                           |   |          |
|---|---|----------|
| REGION 1  | REGION 2                                      | REGION 3 |
| 108 Mhz - 132 Mhz<br>radionavigation Aéronautique                     |   |          |
| 118 Mhz - 132 Mhz<br>Mobile Aéronautique                              |   |          |
| 132 Mhz - 136 Mhz<br>Mobile aéronautique                              | 132 Mhz - 135 Mhz<br>Fixe mobile aéronautique |          |
| 136 Mhz- 137 Mhz Espace fixe<br>Mobile aéronautique<br>Terre - espace |   |          |
| 137 Mhz - 144 Mhz.  |   |          |

c) - Attribution des fréquences

Attribution des fréquences est soumise à une procédure clairement définie et rigoureuse destinée à éviter que les stations ne se gênent entre elles lors de l'établissement de communications.

L'attribution des fréquences est gérée par le groupe FMG (fréquence management group ) opérant sous l'égide de l'OACI.

d) - Procédures de radiotéléphonie

voir annexe.

## LES RADIOCOMMUNICATIONS

Généralement ,les radiocommunications définissent le protocole de communication

Hertzien, ou toutes les informations aéronautiques sont transformées en signaux

électriques qui seront modules puis émis ou reçus via des émetteurs ou récepteurs

équipes d'antennes d'émission et de réception.

Les radiocommunications aéronautiques utilisent une bande de fréquences comprise

dans la bande VHF (Verry High Frequency).

Elle se situe dans la gamme de fréquence (108 MHZ - 144 MHZ).

La DSA d'ALGER sise au sein de l'aéroport international d'ALGER HOUARI

BOUMEDIENE dispose d'un département de télécommunication et radionavigation

qui assure la gestion des moyens de télécommunication et de radionavigation

aéronautique ainsi que la disponibilité et le bon fonctionnement des équipements relatifs

aux télécommunications et radionavigations aéronautiques.

Un tableau de répartition des bandes de fréquences est présente en ci-dessous :

| <b>ATTRIBUTION AUX SERVICES (108 MHZ - 144 MHZ)</b>   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Région 1</b>   | <b>Région 2</b>   | <b>Région 3</b>                           |
| <b>108 MHZ -118 MHZ</b><br><b>Radionavigation Aéronautique</b>  |   |   |
| <b>118 MHZ - 132 MHZ</b><br><b>Mobile Aéronautique</b>  |   |   |
| <b>132MHZ - 136 MHZ</b><br><b>Mobile</b><br><b>Aéronautique</b>   | <b>132 MHZ - 136 MHZ</b><br><b>Fixe</b><br><b>Mobile Aéronautique</b> |   |
| <b>136 MHZ - 137 MHZ</b><br><b>Espace</b><br><b>Fixe</b><br><b>Mobile Aéronautique</b><br><b>Terre-Espace</b> |   |   |
| <b>137 MHZ- 144 MHZ</b>   |   |   |
| <b>Mobile</b><br><b>Aéronautique</b>  | <b>Fixe</b><br><b>Mobile Aéronautique</b><br><b>Radiolocalisation</b> | <b>Fixe</b><br><b>Mobile Aéronautique</b> |

**LE SERVICE FIXE :**

le service fixe est un service de télécommunication entre deux points

fixes déterminées appelés stations fixes, elles sont destinées à la transmission des

informations relatives à la navigation aérienne , à la préparation et la sécurité des vols.

La téléphonie et la télégraphie ainsi que le réseau RSFTA sont des services fixes qui

assurent un protocole de communication par un support filaire pour des échanges

d'informations aéronautiques relatives à la préparation , à la navigation et à la sécurité

des vols.

### LE SERVICE MOBILE :

Le service mobile est un service de radiocommunication entre stations mobiles et

stations terrestres ou entre stations mobiles .elles sont destinées à la transmission des

informations relatives à la navigation aérienne entre les stations aéronautiques et les

aéronefs ou entre stations d'aéronefs et au quel s'ajoute la participation des engins de

sauvetages représentées par le SSIS.

Ces radiocommunications définissent un protocole de communication par voie

hertzienne ou différentes fréquences sont allouées et réparties suivent le mode de

radiocommunication .

le mode radionavigation est une radiocommunication définie par sa bande de

fréquence qui s'étale entre 108 MHz et 118 MHz .

le VOR et l'ILS sont deux équipements à l' aide à la navigation aérienne sont utilisés

dans cette bande de fréquence.

Les radios VHF sont des radiocommunications utilisant des fréquences VHF comprises

Dans une bande de fréquence s'étalant entre 118 MHz et 132 MHz.

La DSA Alger exploite cinq (05) fréquences VHF pour les besoins de

radiocommunication 118.7 MHz ,119.7 MHz ,120.8 MHz , 121.4 MHz et 121.8 MHz.



---

## CHAPITRE I

# DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME DE CONTROLE DE TRANSMISSION DE VOIX VCCS

### I-1 Introduction

la modernisation du système de commande du trafic aérien algérien (Algerian Air Traffic Control System) est prévu pour remplacer les systèmes existants d'ACC et d'APP avec un système moderne et fiable récent, qui fournit à l'Algérie un système sûr et fiable d'ATC dans le 21ème siècle.

Pour atteindre les objectifs de ce programme, ENNA met en application SAACTA/TRAFCA qui permettra à l'ENNA de s'adapter, avec la sûreté et l'efficacité, l'augmentation du trafic aérien qui est prévu pour les années 2010.

Parmi l'un des projet SAACTA/TRAFCA le VCCS

### I-2 Le but du VCCS

Le but du VCCS défini dans ces spécifications est de permettre à des opérateurs à de divers endroits dans le centre opérationnel, d'établir les transmissions de voix suivantes :

Radio téléphonie/RT type radio communication

1. Des communications par radio : sont employées pour des communications de G/A/G ou de G/G entre les opérateurs (opérateurs en utilisant "radio OCPs") et les "mobiles" sur les fréquences radio VHF/UHF/HF par les canaux radio composés d'émetteur (Tx) et de récepteur (Rx).
  2. Communications avec le personnel d'aéroport sur la terre par l'intermédiaire de la radio communication "G-G"
  3. Communications avec les opérateurs locaux (Intercom : est utilisé pour des communications "internes" de G/G entre les "opérateurs" des opérateurs en utilisant OCPs).
  4. Communications avec les abonnés locaux dans le centre opérationnel (interphone)
  5. Communications avec les opérateurs externes dans d'autres aéroports, terrains d'aviation et organismes gouvernementaux - c.-à-d. Police, Ssis (Pompier), Etablissement Médical... (L'interphones : sont utilisés pour des communications "externes" de G/G entre les opérateurs (opérateurs en utilisant OCPs) et les "non-opérateurs" par des circuits interphones).
  6. Communications avec tous les abonnés de téléphone par l'intermédiaire de PABX et par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté public - PSTN (Interphone)
-

### I-3 L'environnement du VCCS

Le VCCS fonctionne dans un environnement d'ATS. Le système de communication de commutation de voix (VCCS) et le système de reconfiguration et de surveillance (RMS) seront situés et actionnés dans un environnement humain. Le système est conçu pour fonctionner 24 heures/jour et 365 jours/année pendant au moins 10 ans. Les positions de commande d'opérateur (OCPs) et des postes de travail du système de reconfiguration et de surveillance (RMS) seront seulement actionnées par un personnel qualifié.

### I-4 Le rôle du VCCS

Le VCCS est consacré pour des transmissions de voix numériques entre le contrôleur et les ressources de transmission G-G et/ou G-A. Le VCCS doit vérifier et établir des rapports entre les opérateurs responsables des communications et des lignes spécialisées pour des liaisons téléphoniques et/ou les centres de transmission/réception pour les liens par radio. Sa capacité maximum est 480 ports de voix. Deux notions principales sont imposées au système :

1. La notion de la sûreté :

- Cette aptitude a obligé les concepteurs du système à utiliser une architecture, décentralisée des différents modules qui composent le système.
- Une configuration et fonctionnement ayant un niveau élevé de la fiabilité (redondance des composant des modules, plus les tests intégrés)

2. La notion de l'adaptabilité :

Qui est basé sur une architecture modulaire et normalisée, qui permet au système d'être plus flexible et opérationnel avec le niveau de changement possible lors de son installation ou disfonctionnement.

### I-5 L'architecture du système VCCS

Le Système de Communication des Voies radio et téléphoniques : Permet l'exploitation des moyens de communication d'un centre ou d'une tour de contrôle à partir d'un poste opérateur.

Le système de transmission de voix (VCCS) se compose essentiellement (figure I-2):

- Un commutateur numérique (équipement technique) qu'on appelle la BAIE : qui est reliée à un équipement radio, ligne téléphonique, synchronisation de temps.

L'équipement Radio :

Les commutateurs numériques sont reliés à l'équipement radio par les intermédiaires de distribution (IDF). Pour des configurations d'APPs les commutateurs numériques sont reliés aux récepteurs et aux émetteurs.

Des lignes téléphoniques :

Les commutateurs numériques sont reliés aux lignes téléphoniques par IDF.

Synchronisation de temps:

Enregistreur et commutateur numérique capables de recevoir l'heure et la date d'une horloge externe (système de distribution de temps externe).

---

## Chapitre I : Description générale du VCCS

- Les positions de commande d'opérateur (OCPs) : l'OCP est lié au commutateur numérique par un U-lien, portant deux B-canal audio (radio et téléphone) et un D-canal de données et est également lié par une liaison analogique auxiliaire (radio de LS surveillant).
  - Un système de reconfiguration et de surveillance (RMS), qu'on appelle la TCT : le RMS est relié au commutateur numérique par une liaison du type RS-232.
  - Les postes téléphoniques : sont reliés au commutateur numérique par une ligne vocale analogue.
  - Enregistreur audio type WORDNET Série 2 : L'enregistreur audio laisse enregistrer l'audio venant de l'OCP (raccordement par les lignes vocales analogues).
  - UPS : l'UPS fournit l'alimentation 48 V DC au commutateur numérique et à l'OCP.
- Le commutateur numérique, les OCP et le RMS sont basés dans le VCCS. La figure (I-2) donne l'architecture générale de TRAFCA/SAACTA VCCS.

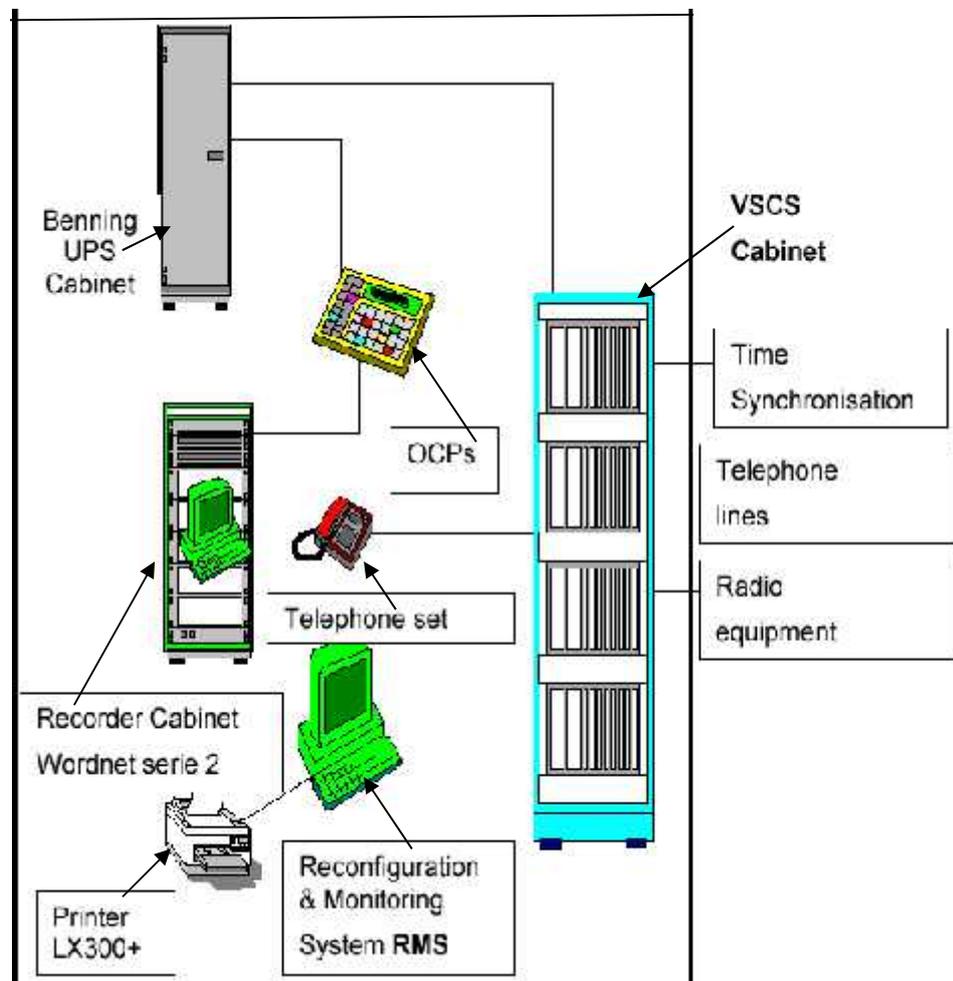


Figure (I-2) : l'architecture générale de TRAFCA/SAACTA VCCS

Le composant principal du VCCS est divisé en trois parties :

1. UN EQUIPEMENT TECHNIQUE intégré dans un a quatre cabinets et exécute la gestion de commutation, la connexion par interface aux canaux radio, aux lignes téléphoniques et aux positions d'opérateur. En outre, il effectue la surveillance du système et des tests de fonctionnement on-line
2. LE POST OPERATEUR comporte une interface homme-machine (clefs de choix de canal radio, raccordements de station-à-station et de téléphone, touches de fonction), et la gestion électronique correspondante
3. LES BORNES DE SURVEILLANCE (TYPE PC) permettant la configuration et la surveillance du système opérationnel de VCCS on l'appellera la TCT

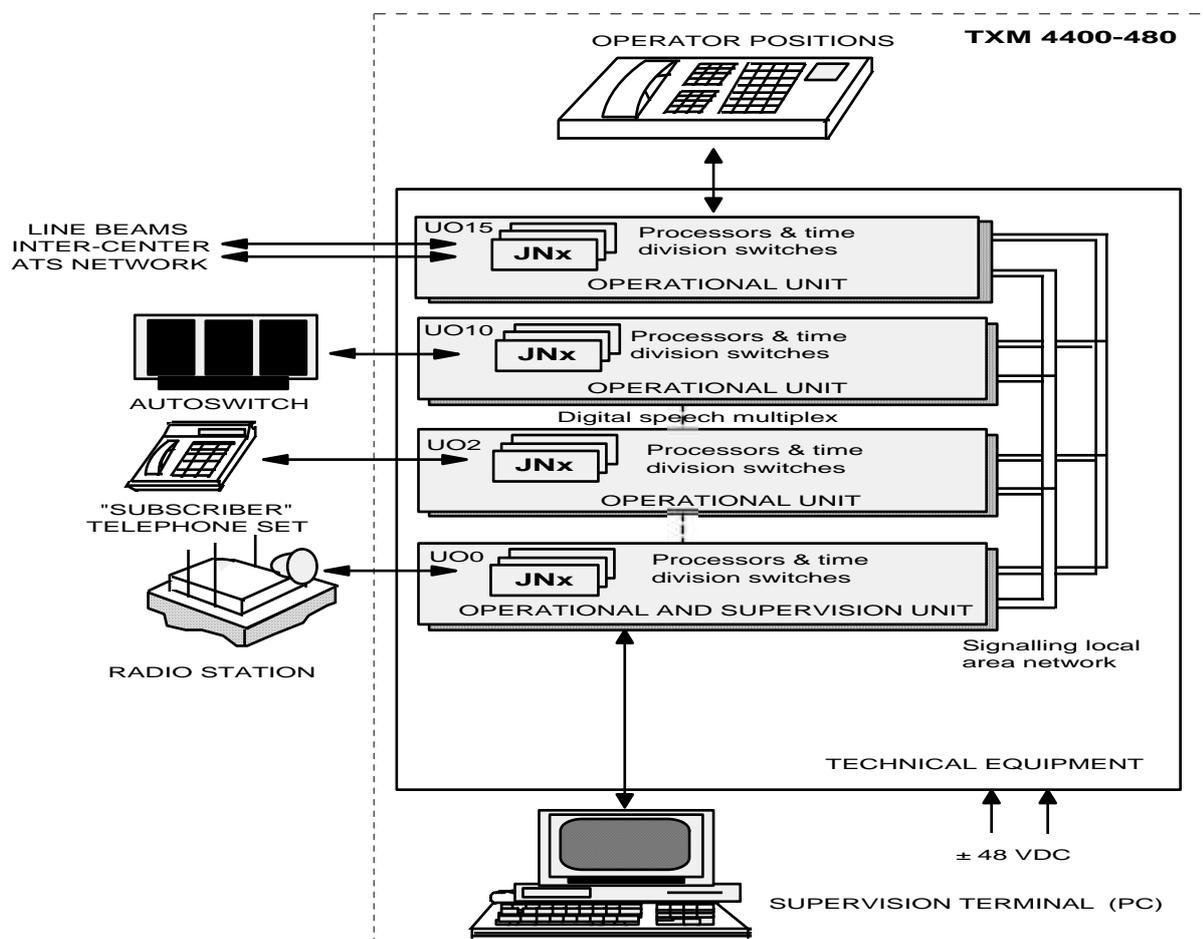


Figure (I-3) : système principale du VCCS

### I-6 Les équipements associés au VCCS

Pour que le VCCS puisse assurer ces fonctions de communication et de configuration d'une manière adéquate et cela en suivant toujours les notions citées précédemment, il est relié par des interfaces dont les principaux sont figure I-4 :

- 1) Systèmes de transmission de voix, qui peuvent être :
  - station radio, par l'intermédiaire des juncteurs de JNTR (4 canaux radio par JNTR avec pousser pour parler (PTT, sensibilité (squelchs))
  - "abonné"(subscriber) des prolongements de téléphone par l'intermédiaire des juncteurs de JNTA (4 lignes téléphoniques sur SCB actionnant le lien commun de batterie par JNTA),
  - échange téléphonique (Telephone exchange) (PABX, réseau public...) par l'intermédiaire des juncteurs JNTB1 (4 lignes téléphoniques sur LCB faisant une boucle le lien commun de batterie par JNTB),
  - "abonné"(subscriber) des prolongements de téléphone par l'intermédiaire des juncteurs de JNTB (4 lignes téléphoniques sur LB batterie locaux pour les postes téléphoniques),
  - les réseaux ATS et ATC (ATS & ATC network) par 4-fils E/M mènent les systèmes de signalisation hors bande par l'intermédiaire des juncteurs de JNTR (4 lignes téléphoniques par JNTR).

2) Enregistreurs (Recorders) pour l'enregistrement de chaque position d'opérateur, chaque canal radio de voix

3) L'alimentation d'énergie primaire ( $\pm 48$  VCD) (power supply).

Par l'intermédiaire de la position d'opérateur, le VCCS peut être relié à :

- Ressources audio d'opérateur, qui peuvent être :
  - 1 ou 2 écouteurs ou combinés ou micro,
  - 1 interrupteur à pied pour la transmission par radio,
  - 1 ou 2 haut-parleurs
- Un enregistreur pour enregistrer les fréquences et les téléphones (3 sorties possibles)
- l'alimentation d'énergie primaire ( $\pm 48$  VDC),

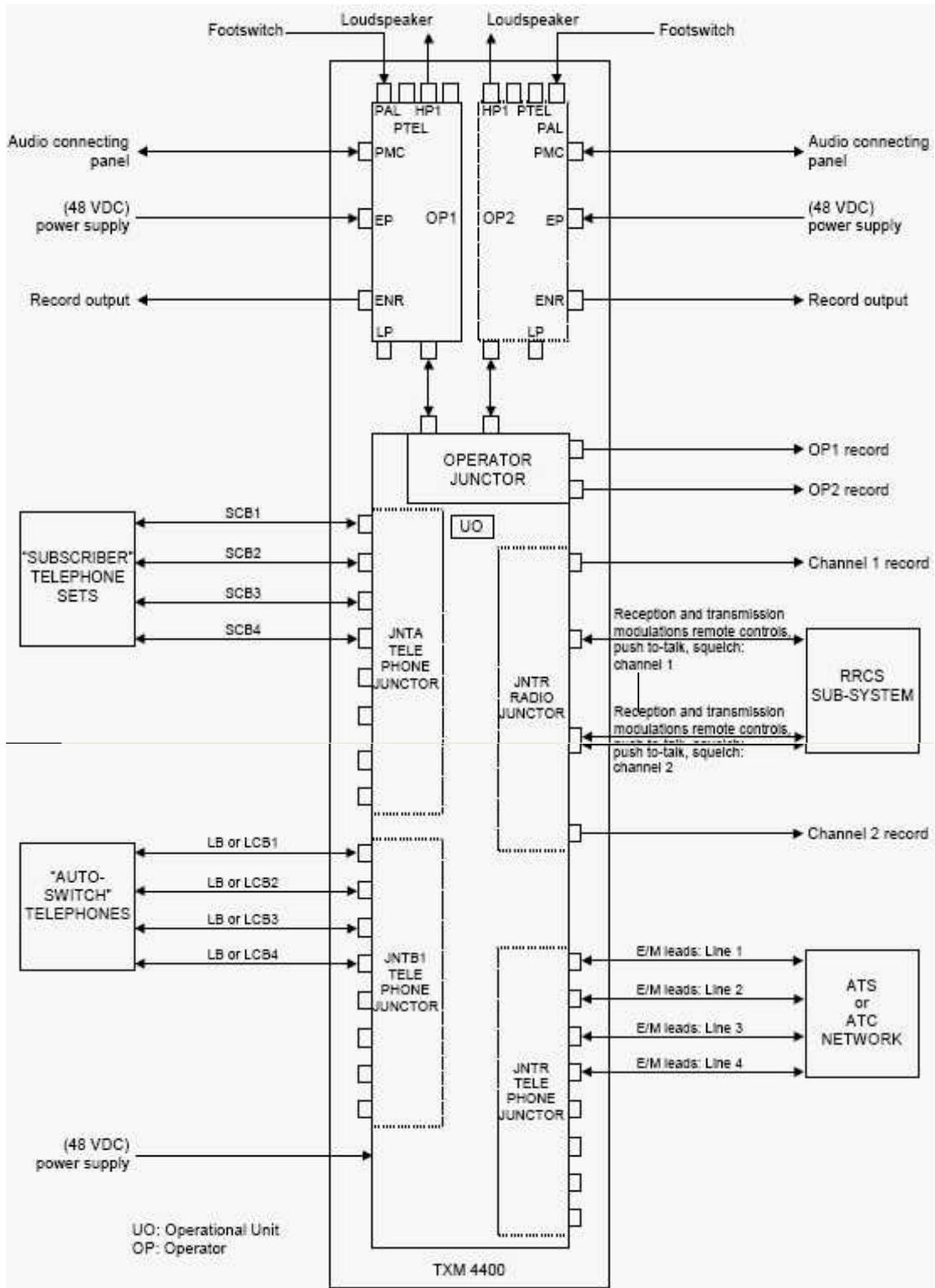
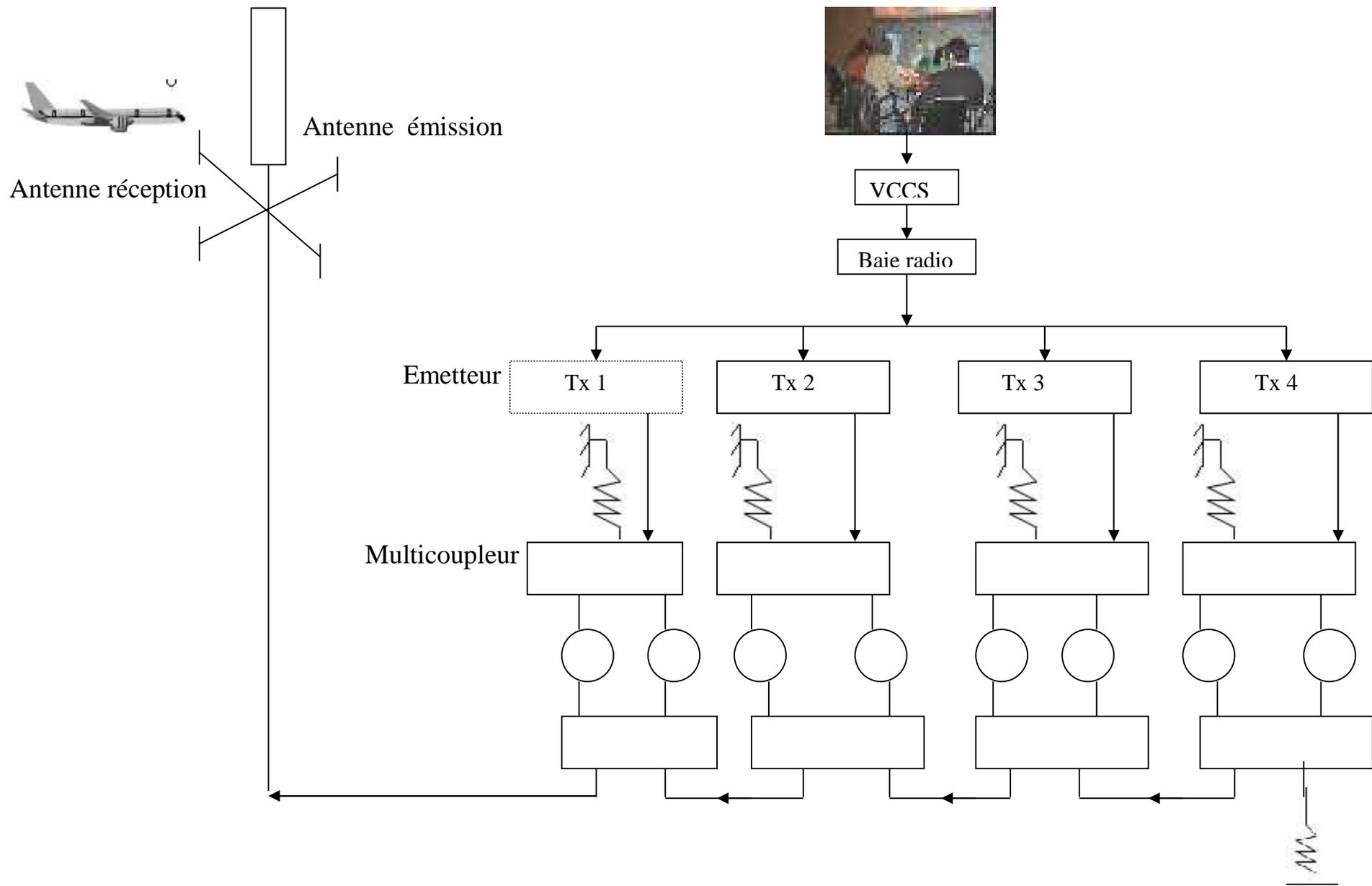


Figure (I-4) : Les équipements associé au VCCS



**LA FIGURE 1 : CHEMINEMENT DE L'EMISSION**

## **CHAPITRE II**

### **DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES MODULES VCCS**

#### **II-1 Introduction**

Le système VCCS appelé aussi TMX4400-I peut être décomposé en 3 sections principales:

1. L'équipement technique (gestion et distribution)
2. le post opérateur, (opérationnelle/homme machine interface).
3. bornes de surveillance (supervision technique type "PC") TCT.

Une interface homme-machine au niveau technique d'équipement fournit des équipements de surveillance et une aide d'entretien de système.

#### **II-2 L'équipement technique**

L'équipement technique comporte un maximum de 16 cardcages techniques appelés cardcage d'unité opérationnelle. Les cardcages techniques contiennent des cartes mères et sont équipées des panneaux de forme type EURONORME et des blocs d'alimentation d'énergie. Ils sont intégrés dans un à quatre cabinets.

Les composants de l'équipement technique sont :

- ◆ Le Cabinet
- ◆ Le Cardcage

##### **II-2-1 Cabinet du VCCS**

L'intérieur du cabinet est défini pour chaque projet. Un cabinet de base typique comporte les composants suivants:

1. Les cardcages opérationnels, dont le nombre dépend de la configuration de système
  2. Équipement :
    - deux chemins de câbles pour les raccordements internes,
    - une plaque à bornes de puissance,
    - armatures de distribution fixées aux grilles latérales ou aux interfaces rapides d'un câblage dont la fonction est de fournir l'interface entre le cabinet câblant et le câblage externe,
    - un déflecteur d'air,
    - un métal perforé.
-

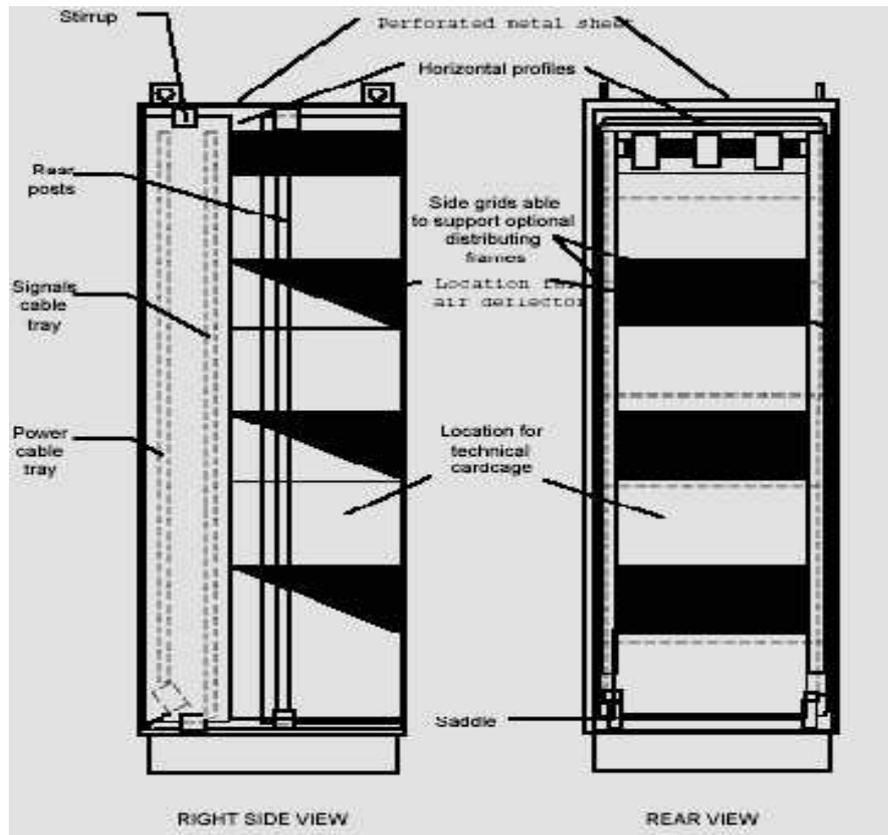


Figure (II-1) : présentation du cabinet de VCCS

### II-2-2 Les cardcages opérationnels

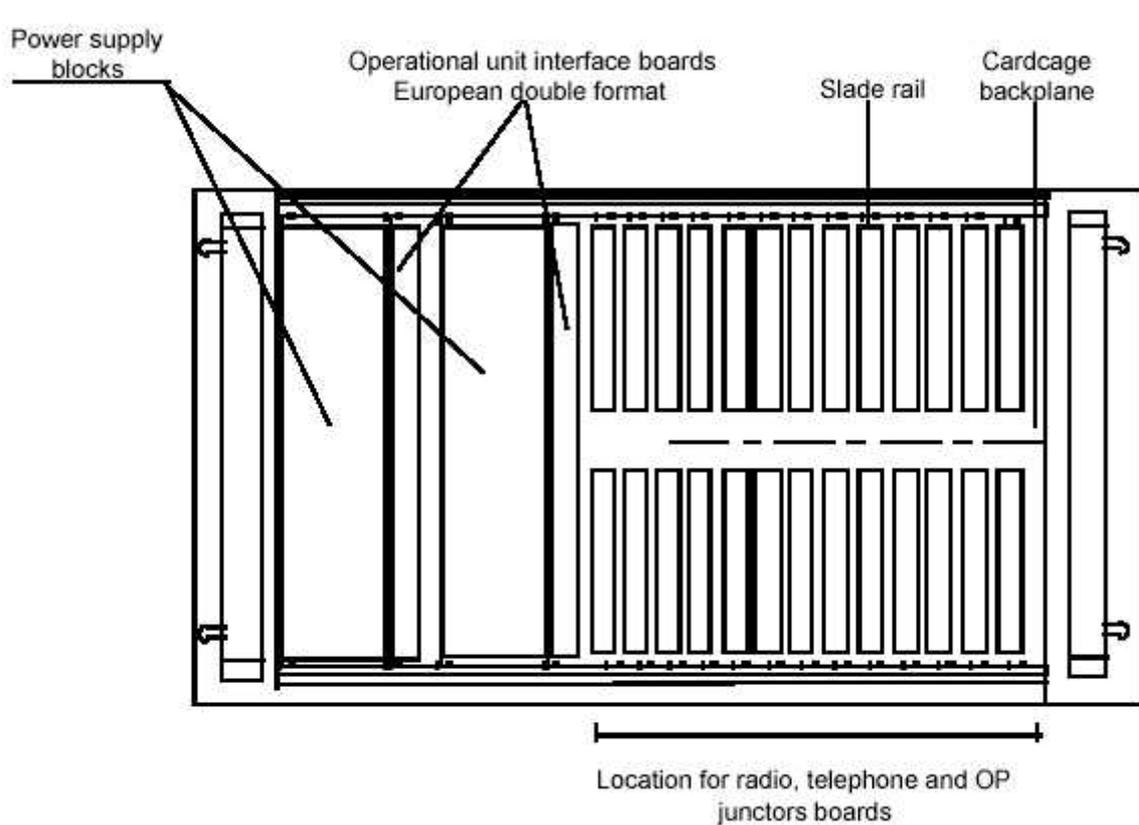
Chaque cardcage opérationnel regroupe des fonctionnalités simples d'unité opérationnelle et d'unité opérationnelle/surveillance. Quand plusieurs cardcages opérationnels sont empilés dans un cabinet de VCCS, des déflecteurs d'air sont insérés pour chaque unité opérationnelle pour assurer une meilleure aération. Chaque cardcage est appelée UOS : Un UO comporte : les fentes des cartes de format Europe accessible sur le panneau avant de cardcage :

- 17 fentes de format double Europe composent des cartes :
  - ✓ 2 fentes sont réservées pour des panneaux d'unité opérationnelle et d'interface de surveillance permettant l'interface avec les autres cardcages techniques
  - ✓ 2 fentes sont réservées pour le convertisseur de CVUS
  - ✓ 13 fentes peuvent être employées par des cartes de junctor de radio, de téléphone ou d'opérateur.
- connecteurs accessibles sur le panneau arrière du cardcage : connecteurs pour la puissance

## Chapitre II : Description et fonctionnement des modules VCCS

---

- Connecteurs pour le cablage d'énergie-Connecteurs RS232 liens à la borne de surveillance
- Connecteurs pour le signal interne câblant
- Connecteurs aux lignes téléphoniques, les canaux radio, les positions (poste) opérateur et les enregistreurs, correspondant au branchement dans des cartes de junctor.



**Figure (II-2) : Présentation d'une unité opérationnelle**

### II-3 Présentation des fonctions de l'équipement technique

Les fonctions techniques d'équipement sont organisées autour des réseaux internes dupliqués suivants :

- Plusieurs fonctions de l'unité opérationnelle (UO) basées sur des juncteurs de JNx, intégrées dans les cardcages opérationnels
- Une fonction de l'unité de surveillance (US), intégrée dans un cardcage opérationnel, qui contrôle les données reçues à partir des unités opérationnelles, le panneau de commande actif et les options de la TCT
- Une fonction TEST, distribuée parmi les fonctions précédentes
- Une fonction d'alimentation d'énergie intégrée dans chaque cardcage d'unité opérationnelle
- Une fonction de synchronisation intégrée dans chaque cardcage d'unité opérationnelle,

## Chapitre II : Description et fonctionnement des modules VCCS

Les fonctions opérationnelles exécutent l'information et chronomètrent la commutation de division afin de fournir à l'interface le système de communication approprié (station radio, système de téléphone ou position d'opérateur).

La fonction de surveillance exécute ce qui suit :

- Le traitement d'information assuré par l'unité opérationnelle
- Configuration et reconfiguration opérationnelles du système
- La surveillance technique du système,

la fonction test met en application des ressources de matériel (panneau de commande, LED sur les cartes électroniques, terminal(s) de surveillance) et des ressources de logiciel. Elle exécute :

- Surveillance opérationnelle au moyen de tests intégrés ON-LINE
- Endroit de la carte ou du module défectueux dans la maintenance corrective ON-LINE.

Chaque fonction d'alimentation d'énergie dans les cardcages opérationnels est fournie par le réseau primaire interne d'alimentation d'énergie ( $\pm 48$  V DC). Cette alimentation d'énergie primaire est assurée en dehors du VCCS.

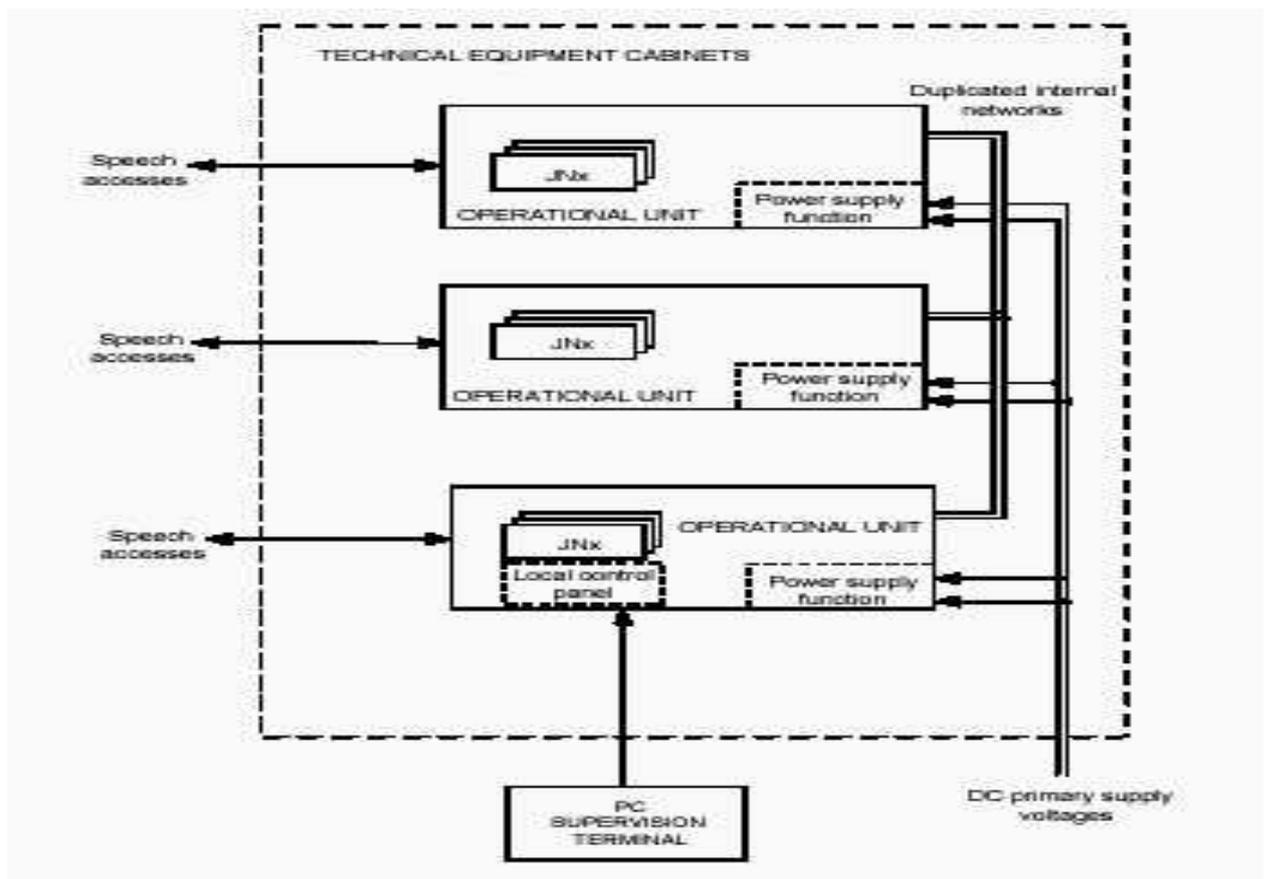


Figure (II-3) : Fonction d'équipement technique

### II-3-1 La fonction d'unité opérationnelle

L'équipement technique peut gérer jusqu'à seize 16 UOS opérationnels et unités de surveillance. Chaque unité opérationnelle compose de carte junctor JNx (processeurs de commutation de division de temps), une carte d'interface IUOS1 et un bloc duplique d'alimentation d'énergie CVUS, est fonctionnellement indépendant jusqu'au niveau de chaque junctor :

1. Les deux panneaux de l'interface IUOS1 fournissent la séparation physique entre le réseau local (LAN), le réseau de multiplex de la parole (MUX) et le moment d'approvisionnement requis par junctors.
2. Les deux blocs d'alimentation d'énergie CVUS assurent l'isolation du réseau d'alimentation d'énergie
3. En raison de la structure décentralisée du VCCS, chaque panneau de junctor JNx devient une "entité" indépendante et autonome capable d'exécuter localement toutes les fonctions nécessaires pour le système : la commutation numérique de la parole, l'établissement d'un connexion raccordement, l'échange de données avec les autres composants, adaptation à la parole lie.

Chaque cartel junctor JNx exécute les fonctions principales suivantes :

- a) Adaptation des liens (le transcodage des signaux reçus et transmis)
- b) Établissement des communications par la commutation numérique
- c) Gestion d'information interne (échange des messages entre les junctors)
- d) auto-monitoring et test global de communications.

Dans le système de VCCS, la plupart des fonctionnalités sont exécutées par 3 principaux types de junctors

1. JMON, JGOC, JNON1 junctor de l'opérateur
2. JNTA, JNTB1, JNTR junctor de téléphone
3. JNTR junctor radio

Comme junctors sont normalisés (la fente dans l'UOS est indépendamment du rôle du junctor), elles ont une adresse qui est seulement déterminée par leur nombre d'adresse de junctor branche dans les unités opérationnelles d'UOS. Un cardcage opérationnel (contrôlant une armature de PCM de 30 accès) a un maximum de 13 fentes pour UOS utilisable par :

- junctors 2-access
  - Ou les junctors 4-access
-

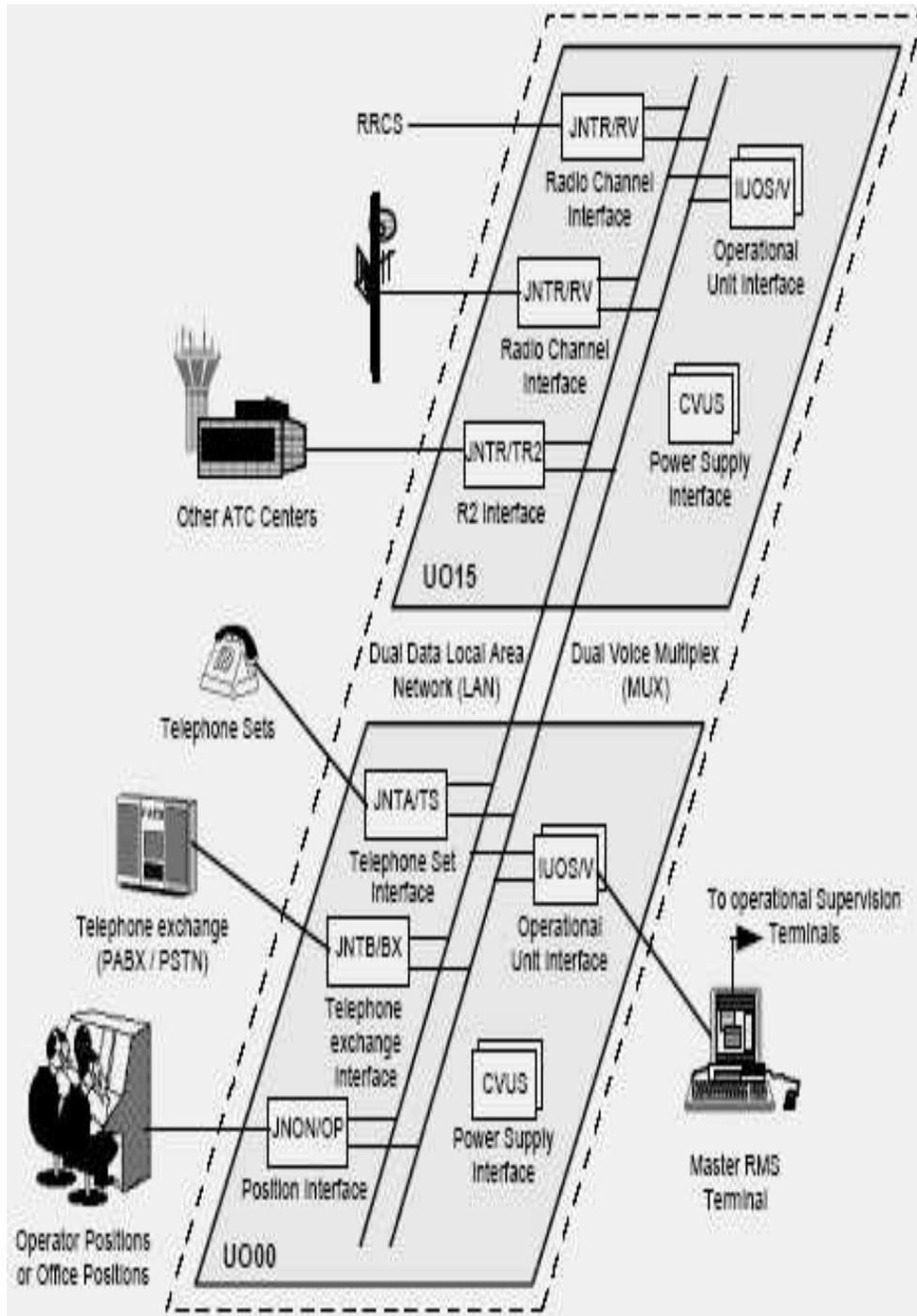


Figure (II-4) : unité de commutation digital VCCS

### II-3-1-1 Interface d'unité opérationnelle et de surveillance IUOS1

L'opération du système de VCCS est initialisée de ce qui suit :

- Le panneau de commande sur l'IUOS1 actif de l'unité opérationnelle 0
- Borne de surveillance PC.

L'opération avec le panneau de commande assure :

- Affichage de la détection d'état et d'échec du système.

L'opération avec une borne de surveillance assure :

- Par le PC : - chargement d'un programme d'attribution, - affichage et modification des paramètres opérationnels (mnémorique), - configuration de système, - entretien de système avec le diagnostic de panne.

Par le panneau de commande on a : - affichage de la détection d'état et d'échec du système  
Cet IUOS fournit l'interface entre les différents juncteurs numériques et les réseaux suivants :

1. Le réseau de multiplex de la parole (liens entre les unités opérationnelles)
2. Le LAN de signalisation (liens entre les unités opérationnelles et l'unité de surveillance), l'utilisation du panneau IUOS1 laisse isoler n'importe quel échec interne à l'équipement.

L' IUOS1 est dupliqué pour augmenter la fiabilité et est entièrement transparent aux fonctions opérationnelles.

#### I. Interface de lien périodique

Chaque groupe IUOS1 peut contrôler des liens périodiques. Seulement l'IUOS1 actif peut commander les liens. Les signaux suivants peuvent être employés sur les liens :

1. RX : réception de données
2. TX : transmission de données
3. CTS : clair pour envoyer (RS232 seulement)
4. RTS : prêt pour envoyer (RS232 seulement)

#### II. Le panneau de surveillance

Le panneau de surveillance IUOS1 comporte :

- sept LED d'état sur le panneau d'IUOS :
1. une LED verte "US" (unité de surveillance) allumée seulement dans l'unité opérationnelle 0.
  2. une LED verte "EUS" (unité surveillance d'extension) allumée seulement dans les unités opérationnelles qui peuvent être une surveillance d'extension
  3. une LED verte "MC" allumée quand IUOS1 est en activité
  4. une LED jaune "SBR" allumée sur le panneau IUOS1 inactif, quand celui-ci est mis à jour et prêt au changement
  5. une LED rouge "FC" allumée quand un défaut est détecté dans IUOS1
  6. une LED rouge "RLS" allumée quand un défaut de LAN est détecté dans l'UOS cardage.
  7. une LED jaune "FS" allumée quand le panneau IUOS1 est synchronisé sur une priorité 2
-

## Chapitre II : Description et fonctionnement des modules VCCS

- deux LED d'alarmes
  1. une LED rouge "INT" allumée sur l'IUOS1 actif de l'unité opérationnelle 0 quand le défaut interne est détecté dans le système de VCCS
  2. une LED rouge "ext." allumée sur l'IUOS1 actif de l'unité opérationnelle 0 quand le défaut externe est détecté dans le système de VCCS
- trois boutons
  1. un bouton "RZEVT" remet à zéro les événements dans l'IUOS1 actif de l'unité opérationnelle 0
  2. un bouton "TL" réalise un test de lampe.
  3. un bouton "RES" remet à zéro le panneau IUOS1.

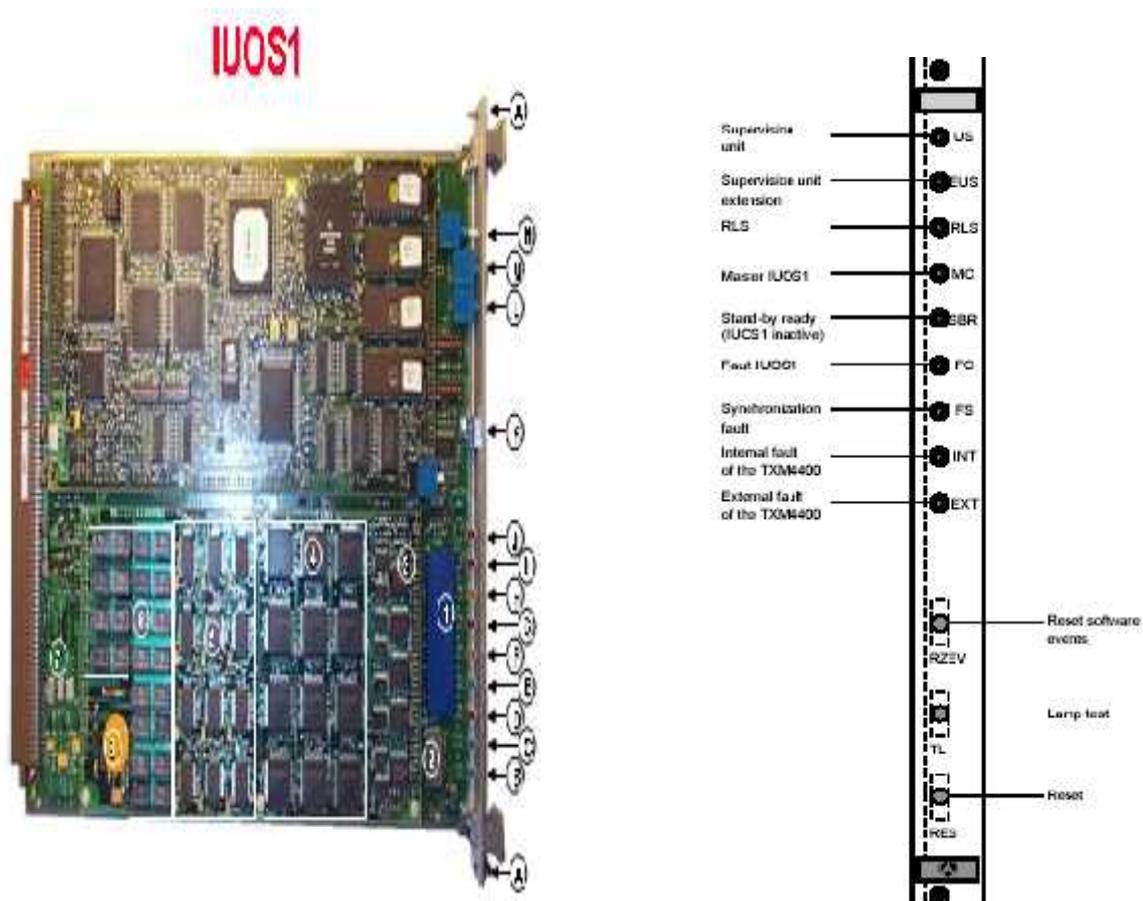


Figure (II-5) : Panneaux d'interface d'unité opérationnelle et de surveillance

### III. Fonction test "on line"

Tests ON LINE intégrés distribués permettent un dépannage dans les cas suivants :

1. Échec de commutation dans la communication
2. Échec de commutation hors de communication : échec de carte
3. Signalisation des échecs du réseau local
4. Échec d'horloge
5. Échecs d'unité d'alimentation d'énergie
6. Échecs d'échange entre l'équipement technique (J.N.O.) et la position d'opérateur
7. Processeur d'arrêt
8. Échec de logiciel (RAM d'essais, REPRM, PROM).

Trois types de signalisation d'échec sont employés :

- I. Un message sur la borne de surveillance TCT
- II. L'éclairage de la lampe "FAU INT" sur le panneau de contrôle et par conséquent l'activation d'une boucle d'alarme qui peut être excentrée
- III. L'éclairage d'une lampe d'échec sur La carte détectant pendant l'arrangement de défaut.

### II-3-1-2 Alimentation d'énergie CVUS

C'est un convertisseur multi-tension de DC-DC. Il fournit +5V/23A, -5V/2A, +12V/3A, -12V/0,3A et 75 VAC/10VA tensions secondaires employés par les unités technique de l'équipement technique de la tension primaire. La tension primaire est le  $\pm 48$  V (CVUS 48 V). Chaque unité technique contient deux blocs de convertisseurs superflus fournis par des tensions primaires indépendantes.

Les 3 fréquences suivantes sont disponibles pour la tension 75V alternative :

1. 50 hertz, (la configuration de défaut)
2. 25 hertz
3. 20 hertz.

Elle est définie par une prise située dans le cardcage

La composition du CVUS :

Le bloc de convertisseur CVUS comporte ce qui suit :

1. Un commutateur "Marche/Arrêt"
  2. Un affichage d'opération LED verte
  3. Une LED de défaut rouge qui indique un défaut sur une des tensions secondaires
  4. Un fusible primaire de protection.
-

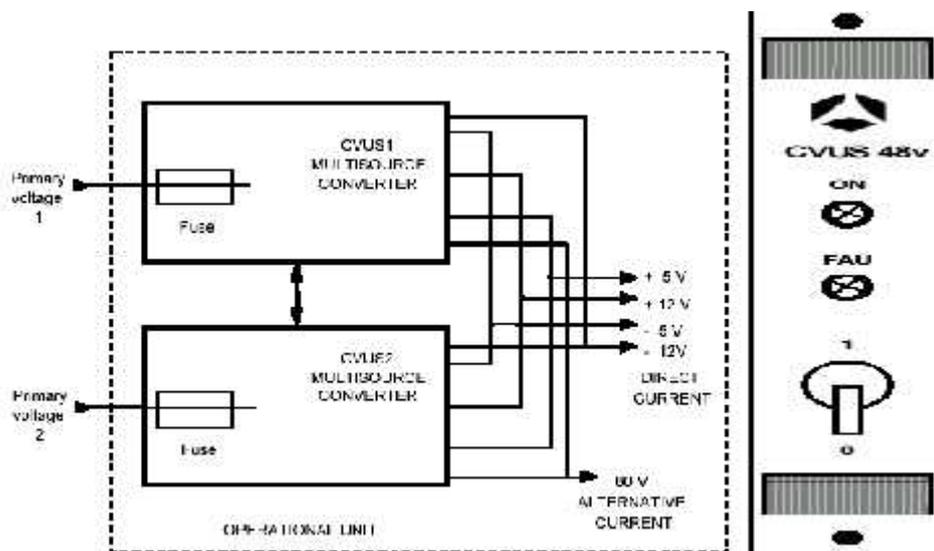


Figure (II-6) : Panneau du CVUS

### II-3-1-3 La carte junctor radio JNTR

La carte JNTR est composée d'une carte mère ANTR plus une carte fille JNXi. Est la carte mère junctor numériques contient quatre (4) fils téléphone et radio. Son rôle est :

Comme téléphone, la gestion de 4 lignes téléphoniques 4 fils hors de la bande signalant sur fils E/M. En tant qu'interface radio, gestion de l'un ou l'autre :

1. 4 canaux par radio
2. 2 canaux par radio avec plus de fonctionnalités par canal par radio le conseil fournit l'adaptation des signaux pour la partie numérique contenue dans la carte fille de JNXi(JNX32 ou JNX4U).

La carte ANTR contient :

1. quatre blocs comportant les fonctions suivantes : - codage/décodage (COFIDEC) de la parole, - bloc de transmission analogue de la parole, - pousser pour parler (PTT) ou ligne M, - sensibilité ou ligne E
2. deux blocs de traitement numérique de la parole établi autour de DSP ; chaque DSP traite 2 deux TS de la parole liés à 2 COFIDEC.
3. Un bloc commun de configuration

Une carte fille pouvant adapter la carte avec de différents types de signalisation de transmission réception.

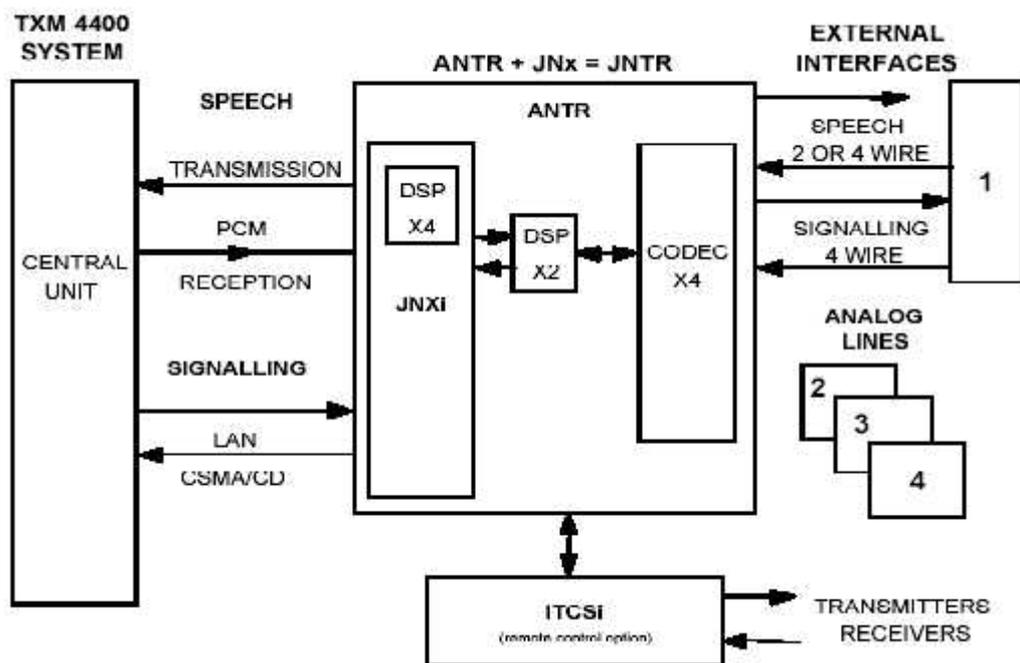


Figure (II-7) : Architecture de la carte JNTR

La carte ANTR contient ce qui suit :

A) codage/décodage de la parole

De sorte que les quatre canaux puissent se relier à la partie numérique de la carte fille JNx, la parole est traitée par un circuit de COFIDEC par canal. Le COFIDEC exécute le filtre, des fonctions de conversion analogue/digital et de digital/analogie. Avant transmission à la carte JNXi, le discours numérique à coder passe par un DSP pour un traitement possible. Le discours à transmettre à la carte fille est numériquement codé.

Synchroniquement, le distributeur de temps de multiplex de réception de la parole (RPC) transmis par la carte fille est décodé et converti en signal analogue.

B) La transmission analogue de la parole

Pour chaque canal, sur JNTR, la transmission de la parole utilise 4 fils et est asymétrique. Pour chaque canal, sur JNTR1, la transmission de la parole utilise 4 ou 2 fils selon des commutateurs de configuration. Chaque accès de la parole est galvaniquement isolé par le transformateur. La transmission et la réception ont un gain d'amplification qui peut être modifié en changeant des résistances. La réception peut être atténuée par une commande de logiciel de DSP, les lignes sont protégées, avec un niveau de protection de 220 VAC. L'enregistrement de la parole est donné pour chaque canal de la parole, ainsi un total de quatre canaux d'enregistrement. Le niveau de rendement d'enregistrement peut être modifié en changeant des résistances. Toutes les actions telles que la coupure de transmission, la coupure de réception et la rétroaction locale de la modulation sont effectuées par le DSP.

C) Pousser pour parler (PTT) ou ligne M chaque canal radio à pousser pour parler transmission par des boucles de relais. Pousser pour parler est un logiciel commandé et peut également être directement commandé par les circuits traitant des discours (DSP) présentés sur la carte fille de JNXi.

D) sensibilité ou la ligne E. La détection de sensibilité est effectuée par le logiciel. L'activité de sensibilité est indiquée par une LED.

E) la carte fille d'ITCSi toutes les fonctionnalités utiles requises pour surveiller transmetteurs/récepteurs sont mises en application sur une carte-fille d'ITCSi. Sur la carte ITCS, les fonctions suivantes peuvent être mises en application :

1. télécommandes par des boucles de relais
2. télé signalisation par l'optocoupleur
3. liens périodiques.

### II-3-2 Fonction unité surveillances

L'unité "opérationnelle et surveillance" (UOS 0) contient des cartes junctor semblables aux autres unités opérationnelles et 2 panneaux IUOS1 qui effectuent la fonction et la surveillance d'interface puis fonctionnent d'avantage. L'unité de surveillance permet les 4 fonctions principales suivantes :

- Reconfiguration opérationnelle des composants de système (téléchargement des paramètres opérationnels sur le LAN).
- Surveillance centralisée du système (traitement des données de LAN et surveillance des états des composants).
- Échange d'information avec la borne de surveillance (statut technique de modification de système et de configuration).
- Gestion de panneau de commande située dans l'équipement central (sommaire d'état de système et de commande locale de reconfiguration).

L'unité de surveillance connaît l'état opérationnel global du système en analysant tous les messages allant à travers le LAN de signalisation. Les deux assemblées de traitement sont arbitrées par un système automatique de choix. Ce système de choix configure l'assemblée de traitement active selon le fonctionnement et les critères de défaut d'IUOS1 branché.

L'assemblée active vérifie le système entier par l'intermédiaire du LAN de signalisation. Si un défaut apparaît sur le tableau de la commande IUOS1 actif, un système de choix "commute" à la carte secours de sorte qu'il assure la surveillance du système. Une phase d'initialisation est alors déclenchée par l' IUOS1 maintenant actif (vérifient l'état des différents montages partiels de système). Un panneau de commande local sur l'IUOS1 de l'unité opérationnelle 0 montre les états de système et un diagnostic des défauts consacrés au personnel d'entretien (maintenance).

---

### II-4 Principe de fonctionnement de l'équipement technique

L'équipement technique comporte les unités opérationnelles et de surveillance (UOS). Ces unités sont reliées ensemble par les réseaux internes permettant un échange d'information requis pour l'opération (signalisation, la parole, alimentation d'énergie, synchronisation). Une unité opérationnelle contient ce qui suit :

- a. Cartes numériques junctor JNx qui sont équipés de processeurs 68000 ou 68EC030 contrôlant un ou plusieurs liens avec l'équipement en dehors de l'équipement technique (positions d'opérateur, stations radio, échange téléphoniques)
- b. Un panneau dupliqué d'interface d'unité opérationnelle (IUOS1) permettant des échanges sur le LAN de signalisation, le réseau de multiplex de la parole et ainsi dans l'unité opérationnelle 0 deux affichages IUOS1 de l'état du système sur son panneau et fournit l'interface à la borne de surveillance TCT
- c. Un bloc dupliqué de CVUS pour générer toutes les unités opérationnelles pour la génération de puissance et d'appels téléphoniques (signaux alternatifs requis par quelques lignes téléphoniques).

Les réseaux internes à l'équipement technique sont comme suit :

1. Le réseau local de signalisation (LAN)
  2. Le réseau de multiplex de la parole (MUX) liant les unités opérationnelles
  3. Le réseau d'alimentation d'énergie
  4. Le réseau de distribution de synchronisation.
-



### II-4-1 Le réseau local de signalisation LAN

Le LAN est un réseau local type topologie de bus dérivé du CSMA/CD (transport d'accès multiple avec détection de collision). Ce réseau d'accès sélectif est équipé d'un dispositif de détection de collision. Le LAN le rend possible à tous les processeurs distribués dans tout le système (les juncteurs et l'unité de surveillance dans l'équipement technique) échange des messages à haut niveau au sujet des raccordements de voix à faire message d'"opération" ou du statut technique et opérationnel des montages partiels .

Ce LAN de signalisation est employé pour :

- 1) Reconfiguration opérationnelle du système :
  - téléchargement des paramètres de configuration, définis sur les bornes de surveillance et stockés dans la RAM soutenue de l'unité de surveillance, ou prédéfinis dans l'unité de surveillance (programme opérationnel "de secours" non modifiable dans le PROM).
- 2) Fabrication des communications :
  - transmission d'appel (arrivant, sortant), fin de connexion, et d'autres demandes d'appel
- 3) Transfert des données utiles pour la surveillance technique du système:
  - tester les éléments de système, alarmes, messages de service.

Pour des raisons évidentes de disponibilité, le LAN est dupliqué jusqu'aux éléments d'utilisateur : panneau de processeur, juncteur ou carte de surveillance.

Chacun de ces processeurs reçoit les deux (réception) LAN sur deux interfaces indépendantes et transmet simultanément des messages sur ces deux réseaux (de transmission).

Le choix du réseau actif (réception d'un des deux réseaux) est fait par chaque carte selon l'état du système et de l'information reçues de chaque réseau. Ce pouvoir de décision évite le problème du choix global d'un des réseaux du système par un dispositif de niveau "centralisé". Ce choix de gestion décentralisée de commande améliore la disponibilité du système et l'indépendance des cartes juncteur".

Chaque LAN se compose de deux bus (ou de lignes) :

1. 1 bus de données de RLSD sur lequel les données circulent (des messages).
2. 1 RLS0 bus occupé donne le statut du bus de données ou de la ligne (occupé ou libéré).

La nature d'un type réseau de CSMA/CD autorise et contrôle toutes les collisions qui peuvent se produire sur le bus de données. Cependant, pour réduire la probabilité de la collision de message (transmission simultanée des messages par deux processeurs), et donc améliorer l'utilisation du bus de données, une ligne occupée est ajoutée au LAN. Cette ligne occupée informe chaque processeur relié au LAN de l'état du bus de données ("0/1" logique de deux niveaux : occupé ou libéré) et peut lui permettre de tenir le bus pour envoyer un message.

En outre, afin d'augmenter la disponibilité globale du système, chaque bus dans le LAN est individuellement isolé au niveau de chaque unité opérationnelle d'UOS (panneaux IUOS1 dupliqué dans chaque cardcage) afin d'éviter la propagation d'un type défaut de court-circuit au système entier.

---

## Chapitre II : Description et fonctionnement des modules VCCS

---

Deux parts de LAN sont différenciées ainsi :

1. Les réseaux internes à chaque unité opérationnelle (locale à chaque UOS)
2. Les réseaux internes à l'équipement technique (commun à tout l'UOS).

Les détecteurs de défaut de bus situés sur les interfaces de chaque unité opérationnelle (IUOS1) surveillent la période d'indisponibilité de chaque ligne occupée et peuvent empêcher ainsi un bus en cas d'indisponibilité anormal par un des processeurs.

Quand un processeur souhaite transmettre un message sur le LAN, il demande d'abord tout état du bus de données (essai de la ligne occupée).

Si le LAN est libre, la ligne occupée est forcée d'être "occupé" et la transmission peut alors commencer.

Sinon (ligne occupée déjà occupée par une carte qui a un processeur), le processeur attend jusqu'à ce que le message ait été transmis avant de faire une deuxième tentative pour saisir le LAN.

Si deux processeurs essaient simultanément de saisir le LAN, la transmission de deux messages mélangés se produit. Bien qu'elle existe, la probabilité de la collision est extrêmement faible, Le temps de "réaction" est ainsi moins d'une micro-seconde.

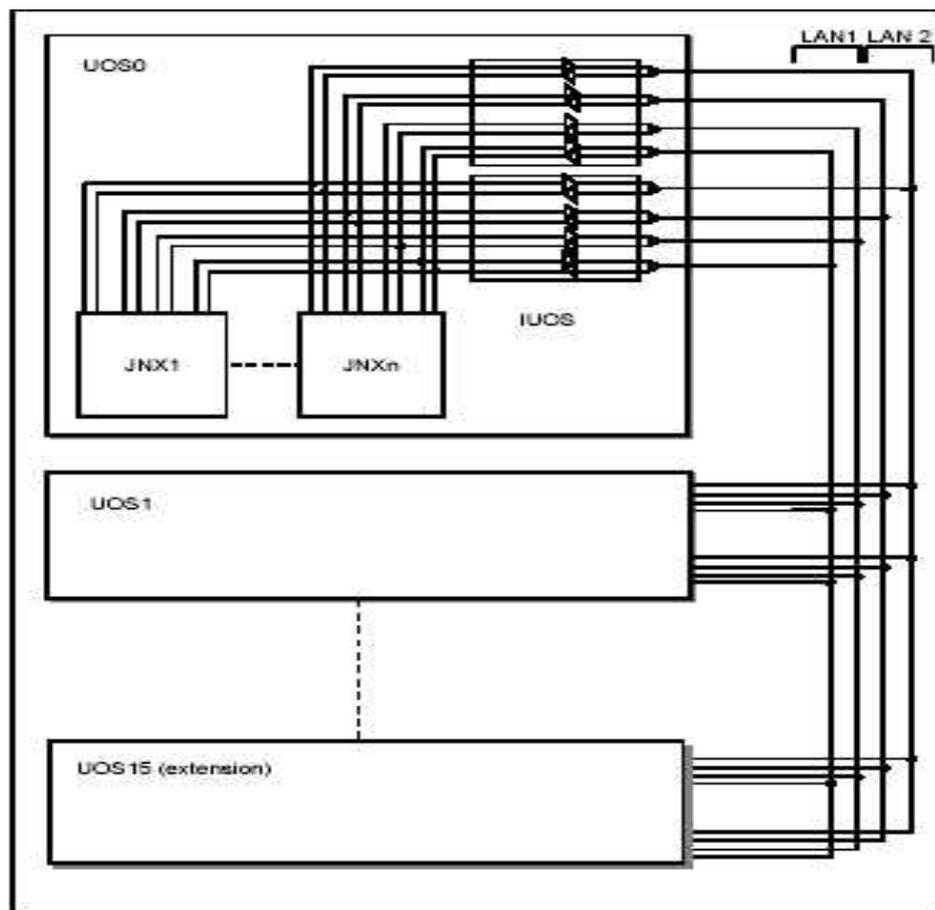


Figure (II-9): Le réseau local dans l'équipement technique

---

### II-4-2 Le réseau de multiplex de la parole (MUX) liant les unités opérationnelles

Le réseau multiplex de la parole "MUX" se compose de toutes les armatures de modulation codées par impulsion de PCM ordonnancées par la base locale de temps. Ces armatures de PCM effectuent toutes les données codées de voix ("discours numérique"). Le réseau entièrement dupliqué.

Le MUX est divisé en deux parts symétriques pour chacun des deux réseaux identiques :

1. La partie de transmission,
2. la partie de réception.

Chacun de ces deux réseaux distribue les armatures multiplexées à tout l'UOS (unités opérationnelles) s'accordant à un principe "le premier réseau" ainsi pour permettre à chaque UOS d'être directement relié à tous les autres UOS.

Ces distributeurs de temps de transcodage de la parole représentent la partie codée de base d'un son articulé à un moment donné porté par les multiplex.

Des TS (distributeur de temps) d'une réception et les TS d'une transmission sont associés à un accès de la parole (données de voix d'un opérateur ou d'une ligne externe).

Chaque UOS, se composant d'un ensemble de junctors représentant un maximum de 30 accès de la parole, peut produire jusqu'à 30 TS constituant une armature de PCM.

Les réseaux MUX permettent à chaque junctor de recevoir 480 accès de la parole répartis sur 16 armatures de PCM de 30 TS.

Chacune des 16 armatures vient d'un des 16 UOS dans le système. Chaque UOS reçoit sa propre armature de PCM pour faire des communications entre les junctors du même UOS.

Au niveau de chaque junctor, le réseau est dupliqué jusqu'à la carte.

Chaque carte JNXi reçoit en fait 960 accès de la parole (TS de réception). Le codage des sons articulés est conforme à la loi européenne "A" (norme européenne) entre les unités opérationnelles UOS.

Pour des raisons de disponibilité, le réseau est dupliqué jusqu'au niveau de chaque multiplex de division de commutation. En outre, l'isolation interne dans chaque unité opérationnelle existe sur les panneaux dupliqués de l'interface IUOS1, qui reçoivent HDB3 type "unité inter-Opérationnelle" du réseau de MUX.

L'interconnexion physique de ces multiplex "externes" entre UOS (réseau inter-UOS de MUX) est faite par un ensemble de câbles démontables standard (cordes équipées des connecteurs). Chaque câble comporte 2 paires consistant comme suit:

1. une paire dupliquée pour le HDB3 réseau multiplex de "transmission".
2. une paire dupliquée pour le HDB3 réseau "multiplex de "réception".

Le nombre "N" de câbles nécessaires pour le raccordement inter-UOS dépend du nombre "n" d'UOS, selon la règle suivante :  $N = n.(n-1)$ .

---

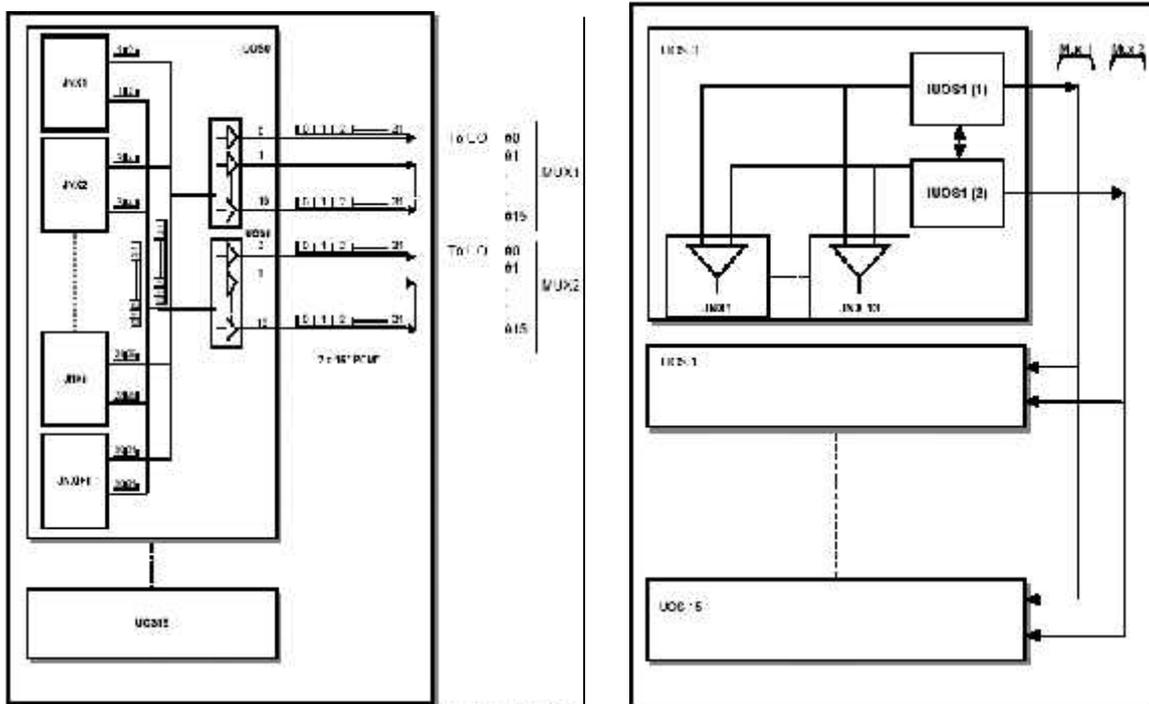


Figure (II-10) : Distribution du MUX

### II-4-3 Le réseau d'alimentation d'énergie

La distribution de l'alimentation d'énergie à l'équipement technique vient d'une tension primaire  $\pm 48$  volts courant continu fournis par l'intermédiaire des voies de distribution d'énergie protégée par le disjoncteur. Deux voies indépendantes alimentent l'unité opérationnelle ce qui veut dire que l'équipement technique peut être alimenté de deux sources primaires séparées au besoin. Ces voies dupliquées alimentent les convertisseurs superflus situés dans chaque distribution d'UOS empêchant de ce fait la propagation des effets désastreux d'un court-circuit

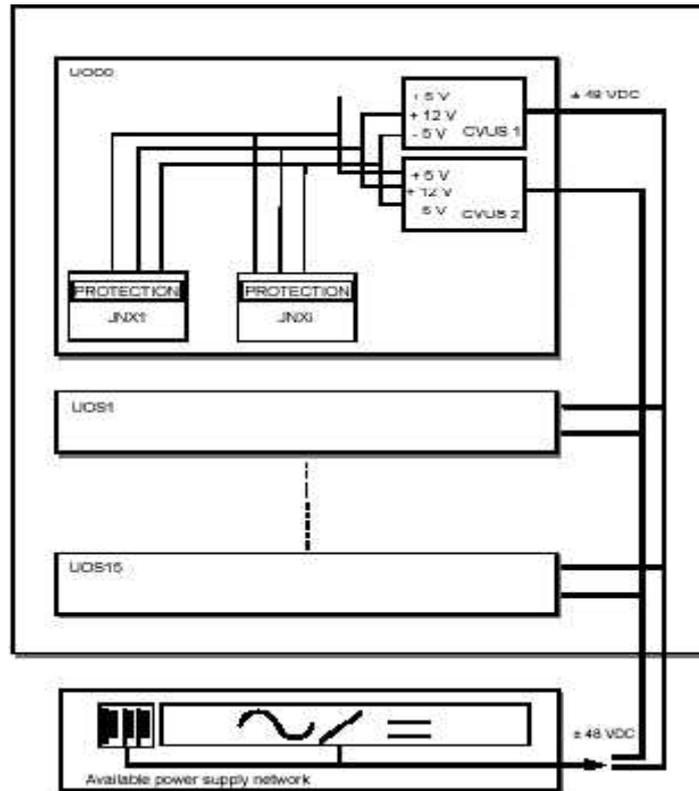


Figure (II-11) : Distribution de l'alimentation dans l'équipement technique

### II-4-4 Le réseau de distribution de synchronisation

Chaque unité opérationnelle comporte sa propre génération d'horloges, dupliquée dans chaque unité opérationnelle. Selon le principe, le code HDB3 porte des codes de la parole, et aussi en raison de sa loi de codage, contient l'horloge. L'unité opérationnelle 0 (UOS 0) peut être synchronisée par une horloge de référence externe ou en travaillant en mode autonome. Les deux panneaux IUOS1 de l'UOS0 transmettent leur horloge à tous les autres panneaux IUOS1 du système en employant des multiplex de la parole. Dans le cas du fonctionnement normal, les unités opérationnelles 1 à 15 sont synchronisées par l'unité opérationnelle 0 (IUOS1). Dans le cas du défaut, une synchronisation de bascule est réalisée sur l'unité opérationnelle 0 (IUOS2) et puis si l'unité opérationnelle 0 (IUOS2) est également dans le défaut, les unités opérationnelles basculent en mode autonome

### II-5 Le post opérateur

Les postes opérateur ou position d'opérateur numériques sont reliés à l'équipement technique par l'intermédiaire de junctor numérique d'opérateur (JNON1).

Pour JNON1, le lien est numérique à la vitesse 144Kb/s (2 discours appelés le "B" à la vitesse de 64 Kb/s et à un "D" appelé par données à vitesse 16Kb/s). Chaque junctor d'opérateur peut contrôler jusqu'à 4 canaux de la parole, ou positions d'opérateur de la radio 2 et de téléphone.

Une position d'opérateur OP comprend ce qui suit :

- Un cardcage technique opérationnel d'opérateur équipée des panneaux duels de connexion de format de l'Europe
- Une interface homme-machine. Le panneau d'ETO

La position d'opérateur se trouve dans une console intégrée, avec le raccordement des articles suivants au cardcage d'opérateur :

- Câble électrique primaire
- Câble technique de raccordement d'équipement
- Interface homme-machine
- Différents moyens associés d'acoustique d'opérateur :
  - 1 panneau se reliant audio,
  - 1 interrupteur à pied,
  - 1 ou 2 haut-parleurs.

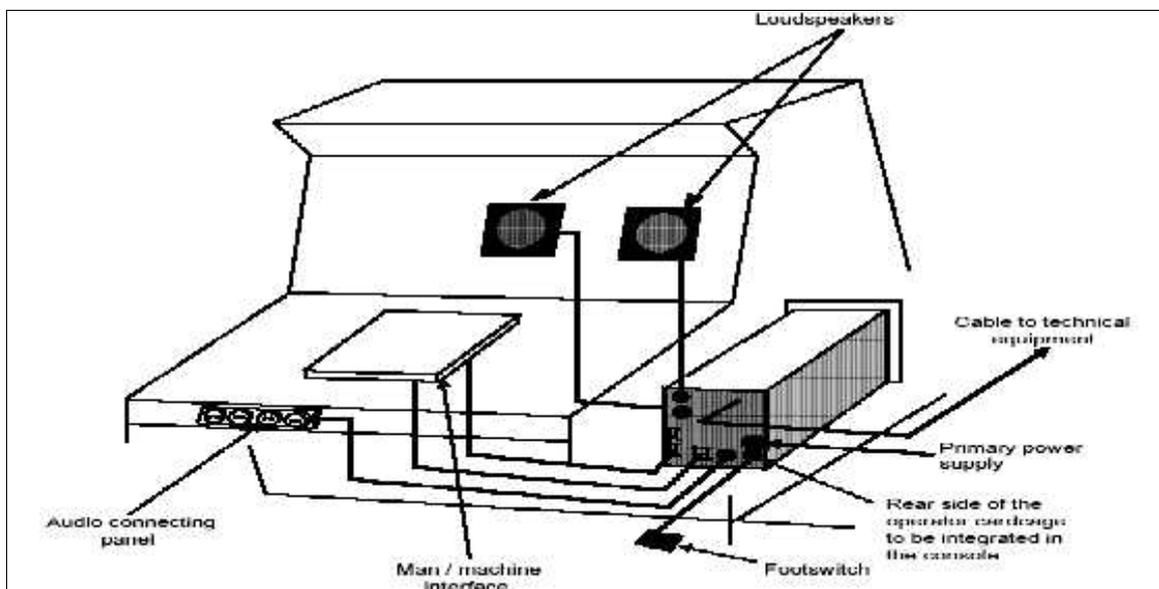
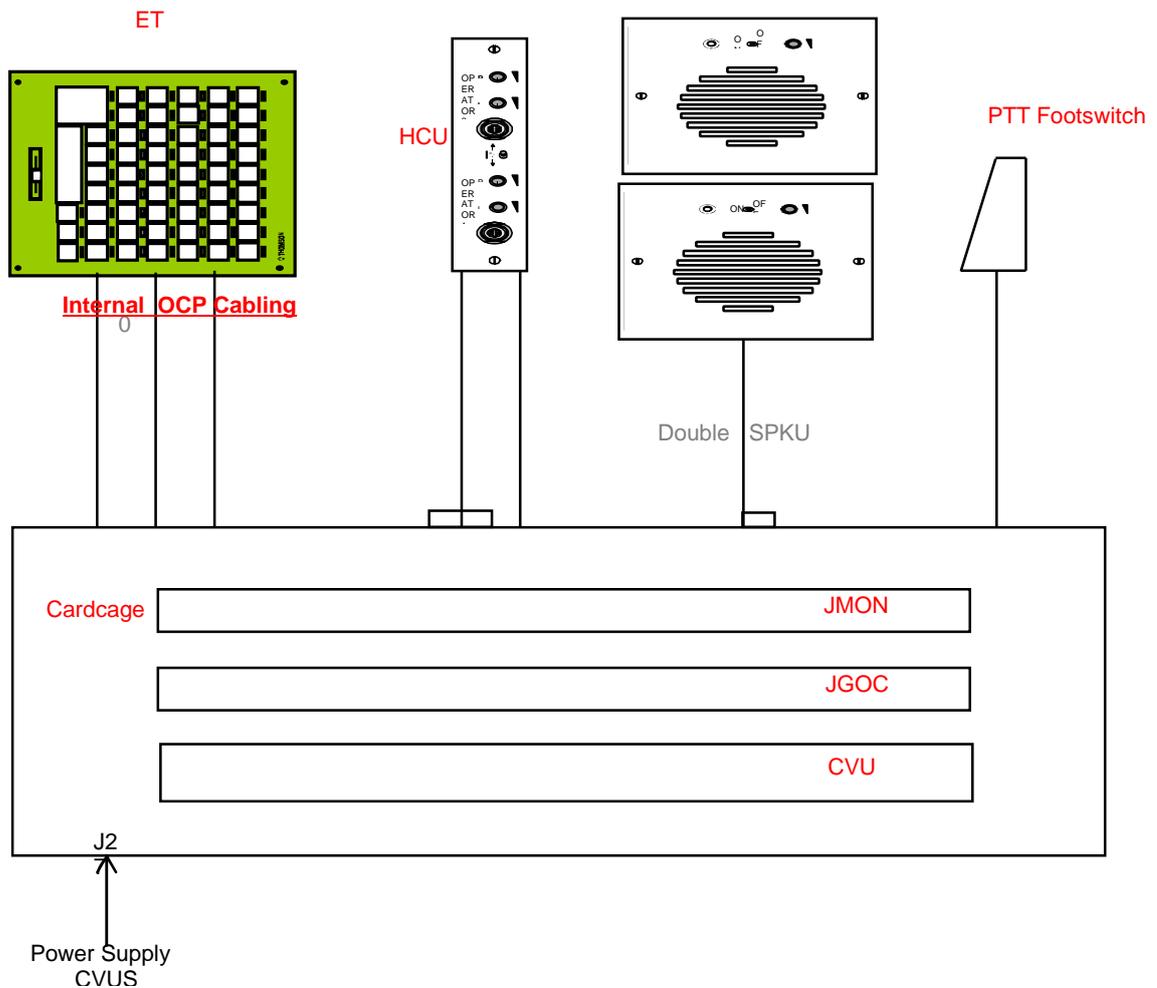


Figure (II-12) : Présentation d'une consol intégrée



**Figure (II-13) : Présentation d'une position d'opérateur**

L'approche et la tour de contrôle sont dotées de pupitre où se trouvent le VCCS et l'EUROCAT 2000 pour qu'ils puissent avoir et l'audio et le visuel

- a) PUPITRE TWR : 02 Postes opérateurs PO4 (SMC) et PO6 (TWR Droit) gérés par un CARDCAGE qui est composé d'un CVUS pour l'alimentation d'une carte JMON pour l'audio et d'une carte JGOC pour le graphique. Le pupitre TWR est doté de 2 Visu (BARCO) pour la visualisation du trafic.

## Chapitre II : Description et fonctionnement des modules VCCS

---

Chaque position opérateur est connectée à l'équipement central et elle est équipée des moyens audio nécessaires pour l'exploitation des fonctionnalités radio et téléphoniques tels que haut parleur pour communications radio et un autre pour les communications téléphoniques, un micro casque, un micro main et une pédale d'alternat. On peut utiliser à l'aide des fonctions du PO soit HP, soit Casque soit les deux en même temps. Pour ce qui concerne les fréquences, on peut programmer seulement l'écoute (rectangle vert). Emission (rectangle rouge).

b) PUPITRE APPROCHE : A l'Approche il y a 6 postes opérateur (PO2, PO3, PO5, PO8, AMC, PO7 et Chef APP PO1) et bien entendu les fonctions nécessaires allouées à chaque poste opérateur avec 02 de 2Kx 2K pour le Radar, 02 Assistants 1Kx1k avec option de 02 mini pupitre 1 pour AMC et l'autre pour Chef d'APP.

### II-5-1 Cardcage technique opérationnelle de position d'opérateur

Y a un type de cardcage opérationnel d'opérateur il contient l'électronique exigée pour l'opération d'une position numérique d'opérateur.

Un cardcage comporte :

-fente pour l'emplacement des cartes dans le cardcage: 4 fentes pour la double Europe composent des cartes :

- 1 fente est réservée pour un panneau d'alimentation d'énergie CVUS,
- 3 fentes sont réservées pour l'interface des cartes de junctor JMON, JGOC, JNON1 aux ressources de fonctionnement des postes opérateur.

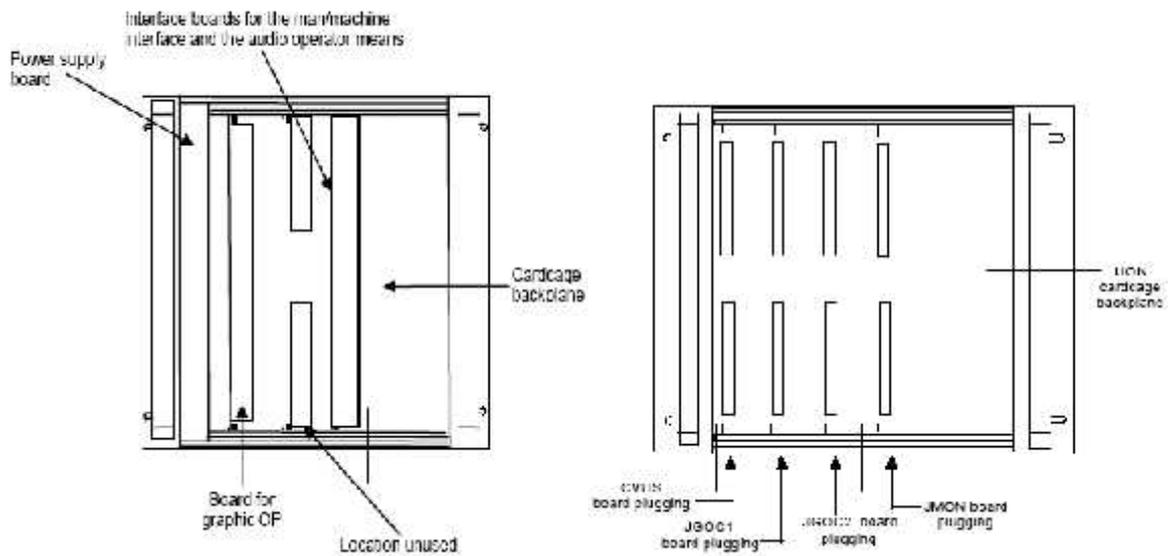


Figure (II-14) : Présentation du cardage de poste opérateur

### II-5-2 L'interface homme-machine

L'interface homme / machine ou panneau d'exploitation se présente comme suite :

- Le panneau d'exploitation est un écran à cristaux liquide
- Constitué de touches à accès direct aux fonctions ou aux touches d'accès à l'exploitation des fréquences et des téléphones de service  
Chaque touche porte le mnémonique de la fréquence ou du poste ou numéro à appeler
- Les mnémoniques sont attribuées à partir de la supervision technique
- Les touches travail en mode toggle c'est-à-dire lorsque on appuie une deuxième fois la touche reviennent à son état initial
- La page de travail peut être changée à chaque nouvelle entrée de fonction ou lors de la validation d'un nouveau programme

La fonction radio est dans la zone réservée aux touches radio, appuyer une fois sur la touche réservée à la fréquence à exploiter, une surface verte apparaît ce qui implique que la fréquence est exploitée en réception seulement. On appuyant une deuxième fois une surface rouge apparaît ce qui implique que la fréquence est exploitée en Emission. La touche « CLEAR » s'illumine toujours pendant l'action de l'alternat.

La fonction téléphone est dans la zone réservée aux touches d'accès direct, appuyer sur la touche du poste ou numéro à appeler, une surface apparaît sur la touche sélectionnée si le correspondant appelé répond, une deuxième surface bleu apparaît sur la touche sélectionnée. A ne pas oublier en fin de communication d'Appuyer sur la touche « END ».

Pour inhiber la sonnerie appuyer sur la touche « BUZZ » un carré noir apparaît sur la touche sélectionnée.



Figure (II-15) :L'interface homme-machine

### II-6 La bornes de surveillance

L'équipement de surveillance se compose d'un ordinateur personnel (PC) de type RMS poste de travail liés à leurs imprimant appelés des "bornes de RMS" (RMS terminales). Les bornes de VCCS RMS sont divisées en deux catégories :

1 La Borne de RMS "Maître" de VCCS

2 La Borne "D'Ordinateur D'Enregistrement D'Événement"(ERC).

Chaque poste de travail se compose

- un ordinateur de PC
- un moniteur
- un clavier
- une souris
- et un connecteur d'imprimant.

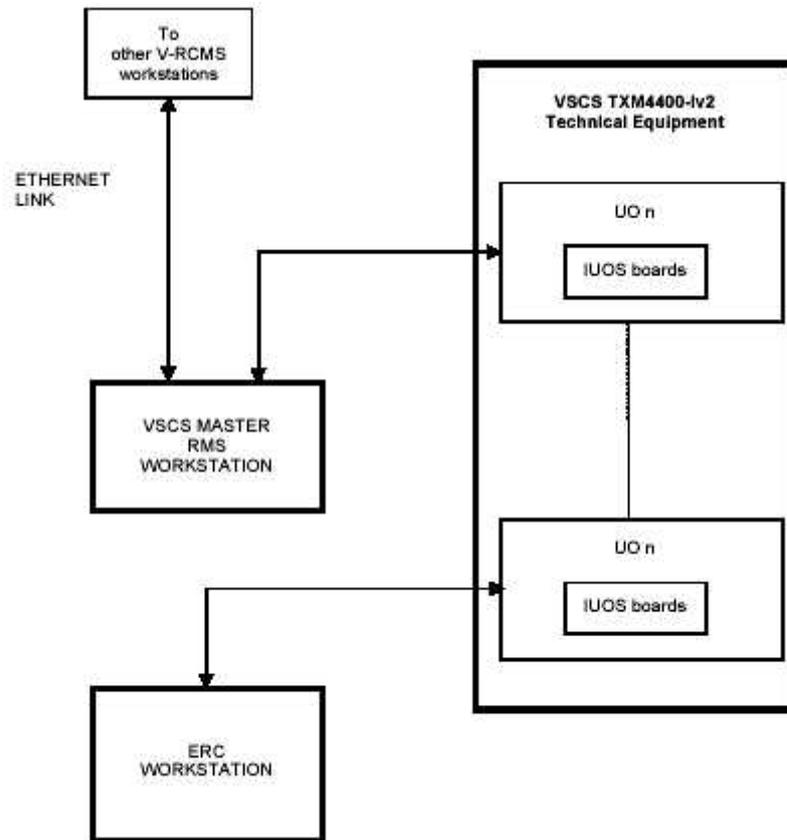


Figure (II-16) : Architecture du surveillant VCCS

---

### II-7 Fonction de la borne de surveillance

Les fonctions de surveillance de VCCS sont comme suit :

- 1) RMS comme borne "principale"(main) de RMS fournit au surveillant technique l'administration de système global comprenant la configuration de paramètre du système, la reconfiguration opérationnelle de système et la surveillance technique de statut de système. C'est une prolongation de la fonction de surveillance de l'équipement technique
- 2) une borne de l'ordinateur d'enregistrement d'événement (ERC) fournit au surveillant technique le stockage de données utiles de système des événements techniques et opérationnels du commutateur numérique associé et de l'OCPs possible. C'est une prolongation de la fonction de surveillance de l'équipement technique.

#### II-7-1 La borne RMS

La borne RMS appelée le poste de travail de surveillance peut être considéré comme prolongation du VCCS lui-même. Il se compose d'un poste de travail de PC avec OS/2 en tant que le logiciel d'exploitation et logiciel d'applications spécifique. Il est relié à l'équipement technique de VSCS par les panneaux de surveillance (IUOS) de l'unité opérationnelle et de surveillance (UO0). En outre, il est relié aux systèmes de V-RCMS par un lien d'ETHERNET.

Les fonctions suivantes sont fournies à l'utilisateur :

- Fonctions de base de données : gestion des données opérationnelles
- Fonctions de configuration : configuration de système "en temps réel"
- Fonctions d'entretien (maintenance) : surveillance technique du statut
- Fonctions d'aperçu : surveillance du statut opérationnel
- Fonctions d'accès : définition des possibilités de l'utilisateur.

#### II-7-2 La borne de l'ordinateur d'enregistrement d'événement

Le poste de travail d'ordinateur d'enregistrement d'événement (ERC) se compose d'un poste de travail PC en utilisant OS/2 en tant que le logiciel d'exploitation et programmes spécifiques comme logiciel d'applications. Elle est reliée à l'équipement technique de VCCS par les panneaux de surveillance (IUOS) d'une unité opérationnelle (UO n). Les messages sont envoyés de la carte d'IUOS à l'ERC où ils peuvent être exploités par la base de données ; ces messages sont ceux échangés entre les différentes ressources (OCP, carte) du VCCS. Les fonctions suivantes sont fournies à l'utilisateur :

- fonctions de "fichier" : gestion des dossiers de stockage (enregistrement de messages, stockage de dossiers horaire)
- fonctions de "base de données" : gestion de base de données (vide, chargement et support de base de données)
- fonctions d'"accès" : pour la mémoire.

### II-8 L'alimentation de la Tour de Control

L'alimentation en énergie électrique de l'Aéroport d'Alger Houari Boumediene :

L'ENNA est alimenté par une Centrale énergétique de SONELGAZ à Bab – Ezzouar situé à 5 Km de l'Aéroport Houari Boumediene qui délivre un courant alternatif.

La seule source d'alimentation est assurée par deux (02) feeders dont chaque phase est de deux cent quarante millimètre carrés (240 mm<sup>2</sup>) de section dans le même cheminement de 5000 mètres de longueur en sous terrain aboutissant à un poste blindé voir la figure II-17.

- Deux travées pour les deux arrivées 63 KV Bz P1 et Bz P2.
- Une (01) travée de couplage.
- Deux (02) travées pour départs transformateurs abaisseurs 63 KV/10 KV d'une puissance de 16 MVA chacun.

A partir du poste blindé 63 KV, la source transformée en 10 KV est acheminée vers la salle moyenne tension du distributeur D1 par deux (02) cellules 1K 01 t 1K 03 alimentant les deux jeux de barre A et B coupables, à partir de là, nous avons différents départs aboutissants :

- ❖ Boucle 1 : Cellules 2.2 K 02 et 2.2 K03, vers les postes de balisage AT2, P6, Radar et P1.
- ❖ Boucle 2 : Cellules 2.2 K 04 et 2.2 K 05 , vers les cellules 10 K 01 et 10 K 02 qui alimentent la sous – station D2 (Centrale existante) qui est composé de 2 Transformateurs qui nous donne 1,2 MVA/380 V.  
De la sous – station D2 vers les postes : Aérogare nationale, aérogare Est et aérogare Ouest.
- ❖ Boucle 3 : Cellules 2.2 K 06, 2.2 K07 et 2.2 K08, vers HGP (Hangar Grand Porteur)
- ❖ Boucle 4 : Cellules 2.2 K10 et 2.2 K11 vers postes Salon d'honneur (V.I.P) et nouveau NAFTAL.
- ❖ Boucle 5 : Cellules 2.2 K 15 et 2.2 K 17 vers nouveau aérogare Internationale.
- ❖ Boucle 6 : Cellule 2.2 K18 et 2.2K20 vers ancien NAFTAL, cantine AH et DTA
- ❖ Boucle 7 : Cellules 2.2 K24 et 2.2 K25 vers poste de balisage AT1, P4, P3
- ❖ Boucle 8 : cellules 2.2K19 vers le transformateur abaisseur MT/BT

Ces boucles sont secourues par une centrale électrique constituée de quatre (04) groupes électrogènes moyenne tension en temps de démarrage 15 secondes et d'une puissance de 2,8 MVA chacun.

L'exploitation et la maintenance de ces équipements sont assurées par le personnel du Département Energie de l'E.N.NA.

---

## Chapitre II : Description et fonctionnement des modules VCCS

---

L'Alimentation de la Tour de contrôle se fait à travers un Transformateur Abaisseur 630 KVA (10 KV/380V). Cette Alimentation passe par un Disjoncteur 1600 A Alimentant le jeu de Barre, avant qu'elle passe par un inverseur Normale Secours, avec l'arrivée de l'alimentation venant du Groupe électrogène de secours voir la figure II-18.

Ce jeu de barre alimente ces différents départs des clients par mis ces clients la Tour de contrôle à travers un Disjoncteur 250A. Alimentant l'armoire de distribution Bloc Technique tour au différents étages.

On a 2 câbles d'alimentation Triphasé montant directement du Bloc Technique (RDC) de la Tour au 10ème étage.

Le 1<sup>er</sup> câble est utilisé pour l'alimentation du Bloc (Prise, éclairage,.....).

Le 2<sup>ème</sup> câble à une Tension de 220 V qui a pour but d'alimenter les installations (équipements) qui sont situés au 9ème et 10ème étage dans une Baie pour alimenter les UPS ( uniterruptible Power Supply) qui eux même comporte un jeu de 18 batteries (18X12V=216V) qu'on utilise en cas de coupure pour assurer et maintenir les liaisons entre pilote et contrôleur et pour que les équipements soient opérationnels, ce dernier (Onduleur) alimente 2 chargeurs en parallèle pour le fonctionnement des pupitres et la Bais ( JNTR, JNTA Carte ), et chargeurs (48V DC (VCCS) , 24V DC (VHF :118.7MHZ.....) et 12V DC(VHF Secours Portable)). Ces chargeurs eux mêmes sont secourus par un jeu de Batterie 12V X 4 = 48V DC.

Tandis que la TCT est un PC ordinaire qui est alimenté avec du 220V du Secteur (Le 1<sup>er</sup> Câble)

Et comme ça on peut assurer un bon fonctionnement des équipements même si y a une absence de Tension de la Source.

En cas de coupure d'énergie temps de démarrage des groupes électrogènes est de 15 secondes, pendant ces 15s l'onduleur prend en charge l'alimentation du VCCS.

### II-9 Caractéristiques électriques de l'équipement technique

Le cabinet est alimenté avec du  $\pm 48$  volts courant continu selon l'alimentation fournie. Cette tension primaire est distribuée aux différents cardcages pour assurer la puissance aux blocs de convertisseur de CVUS. Les cartes branchées aux cardcages reçoivent les + 5 V, + 12 V et - 5 tensions secondaires d'alimentation d'énergie de :

#### A) L'alimentation de Cardcage Par le convertisseur bloque CVUS (DC-DC et DC-AC) :

- ◆ Tension primaire : -  $\pm 48$  V évalué (CVUS 48 V) ( $\pm 20\% \pm 48$  V)
- ◆ Tensions DC Secondaires :
  - + 5 V/23A
  - -5 V/2A
  - + 12 V/3A
  - -12 V/0.3A
- ◆ Tension Secondaire AC : 80 V / 10VA
- ◆ Efficacité : <61%
- ◆ Tension sortie :
  - <60mV dans une largeur de bande de 20 MHz pour -5V et +5V
  - <120mV dans une largeur de bande de 20MHz pour -12V et +12V
- ◆ protection de la tension primaire : fusibles et diodes
- ◆ protection de la tension secondaire : électronique un restart automatique après un court circuit

#### Caractéristique alternative

- tension secondaire 75V +/- 10%
- sortie des fréquences 50 Hz ou 25 Hz ou 20 Hz programmable
- Régulation de fréquence < /= 4%
- protection de la tension secondaire contre la surintensité par des courts circuits

#### B) consommation des cartes

La consommation des différentes cartes est donnée dans le tableau suivant :

| Carte | Consommation moyenne (A) pour : |      |      |      | Puissance (W) |
|-------|---------------------------------|------|------|------|---------------|
|       | +5V                             | +12V | -5V  | -12V |               |
| JNTA  | 1                               | 0,4  | 0,01 | -    | 10            |
| JNTR  | 1,4                             | 0,01 | 0,01 | -    | 7,2           |
| JNON1 | 2,1                             | 0,01 | -    | -    | 10,6          |
| JNTB1 | 0,9                             | 0,15 | 0,05 | -    | 6,6           |
| IUOS1 | 2                               | 0,1  | -    | 0,2  | 13,6          |

### II-10 Sûreté

Le VCCS est conforme à la norme internationale de CEI 950 pour la sûreté des informations de l'équipement de technologie

### II-11 La conception de la fiabilité

Chaque carte électronique comporte la protection de tension d'entrée pour empêcher des courts-circuits dérangeant le reste de l'équipement. Toutes les pièces "communes" de l'équipement technique sont dupliquées:

- ✓ Interfaces de réseau dans chaque unité opérationnelle (IUOS)
- ✓ Alimentation de blocks d'énergie (CVUS)
- ✓ Signalisation du réseau local (LAN)
- ✓ Réseau multiplex de voix (MUX)
- ✓ Le réseau d'alimentation d'énergie (POW),

Cette architecture permet au système de fonctionner en dépit des échecs indiqués ci-dessous et de signaler ces échecs à l'unité de surveillance TCT :

- ✓ Perte d'un bloc d'alimentation d'énergie dans une unité opérationnelle ou de surveillance (CVUS)
- ✓ Perte d'un panneau d'interface d'unité opérationnelle (IUOS)
- ✓ Perte d'un des deux bus de données du LAN
- ✓ Perte d'un des deux bus multiplex de voix du MUX.

La perte d'un ou plusieurs junctors (radio, position de téléphone ou d'opérateur) réduit l'exécution du système en empêchant l'accès à certains liens, mais ne dérange pas l'opération du reste de l'équipement. Comme toutes les cartes sont équipées de protection de tension, un court-circuit sur l'une d'entre elles n'a aucun effet sur l'opération des autres.

### II-12 Les conditions environnementales

Les conditions de fonctionnement du système de VCCS sont comme suit :

- La température : de 0 °C à 40°C
- Humidité relative : 0% à 95%
- Altitude : jusqu'à 2000 m ASL
- Équipement technique fixe. La température de stockage du système de VCCS est de - 20 °C à °C + 50.

## CHAPITRE III

### CONFIGURATION DU VCCS

#### III-1 Introduction

Le VCCS est un outil conçu par la firme THALES pour être installé dans différents aéroports, ayant des caractéristiques très différentes (endroit, densité) d'où l'obligation de procéder à des modifications afin de l'adapter à ces contraintes.

A cet effet le VCCS est doté d'une configuration software qui facilite ce genre d'intervention.

#### III-2 Configuration du système VCCS dans la borne de surveillance TCT

Le poste de travail de surveillance peut être considéré comme prolongation du système de VCCS lui-même. Il se compose d'un poste de travail PC relié à l'équipement central de VCCS par l'intermédiaire d'un panneau de surveillance (IUOS).

Le surveillant utilisant le poste de travail principal peut exécuter des fonctions de configuration aussi bien que la surveillance de système (statut opérationnel).

Le poste de travail principal est également employé pour fournir à l'opérateur le statut fonctionnel de système (indication des articles défectueux dans le système de VCCS - aide à l'entretien).

L'interface utilisateur est établie sur l'environnement graphique d'interface de directeur de présentation qui fait partie du logiciel d'exploitation.

Le logiciel utilisé est l'OS/2 son intérêt est de faciliter la gestion du trafic aérien en modifiant seulement les données introduites par un opérateur afin qu'il s'adapte à un trafic aérien donné et cela tout en étant ON LINE, ce qui veut dire qu'on peut même effectuer des changements seulement en temps réel.

THALES peut installer ce même logiciel dans différents aéroports en changeant les données selon le besoin et nécessité.

Parmi les tâches les plus importantes qui améliorent et assurent les liaisons entre pilote contrôleur avec grande sécurité sont :

- gestion des données opérationnelles (fonctions "base de données" DATABASE FUNCTION).
- configuration de système "en temps réel" (fonctions de "configuration" CONFIGURATION).
- surveillance de statut technique (fonctions d'"entretien" MAINTENANCE).
- surveillance de statut opérationnel (fonctions d'"aperçu" SURVEY).
- définition des possibilités des utilisateurs (fonctions d'"accès" ACCESS FUNCTION).
- options (fonction d'"option" OPTION).

Les données qui concernent la configuration de système peuvent être préparées "off-line" (stockage de données), le reste étant manipulé "on line" (des modifications devenant opérationnelles dès que le surveillant les validera).

La concordance du système est garantie en vérifiant l'auto-cohérence des données élémentaires préparées OFF LINE, et pour des tentatives de modification "on line", en vérifiant la concordance des modifications avec l'état actuel du système.

### III-3 Termes principaux utilisés dans la TCT

- ❖ système : Équipement central de VCCS + positions d'Opérateur/surveillance (supervision).
- ❖ équipement central : Panneaux d'interface de lien ou carte (Junctors) + tableaux de commande + unités de puissance
- ❖ articles (ou articles logiques) : Éléments de système : Opérateurs, lignes téléphoniques, fréquences radio.
- ❖ Mnemo-code : code de référence d'article 3 chiffres numérique interne au système (pour le traitement interne).
- ❖ mnémonique : le nom d'article du 7 chiffre alphanumérique est relié au mnemo-code, nécessaire pour assurer une interface amicale (interface d'homme/machine").
- ❖ OCP : Position de commande d'opérateur (ou position d'opérateur), utilisée comme nombre logique de position (pour l'entretien (maintenance) : indication de la position défectueuse).
- ❖ OPE : Opérateur, utilisé comme valeur par défaut pour le nom ou la "mnémonique" d'opérateur.
- ❖ TPH : Ligne téléphonique, utilisée comme valeur par défaut pour la ligne nom ou "mnémonique".
- ❖ RAD : Canal radio, utilisé comme valeur par défaut pour le nom ou la "mnémonique" de canal.

### III-4 Limitation en mnémonique

Des noms de programme d'attribution sont limités à une longueur maximum de 4 caractères. Tasknames(nom de tâche) et programmes d'expédition d'appel sont limités à 8 caractères. D'autres noms d'ensemble de données sont limités à 7 caractères. Le nom "PROM" est réservé pour prérégler les Modem opérationnels prédéfinis et stockés dans la mémoire de PROM du panneau de surveillance (IUOS). Quelques Modems doivent avoir des valeurs prédéfinies sur PROM.

Pour mettre en évidence le logiciel de configuration et comprendre son fonctionnement nous allons prendre comme exemple la procédure de configuration des fréquence.pour les autre cas il suffit de consulter le manuel d'exploitation.

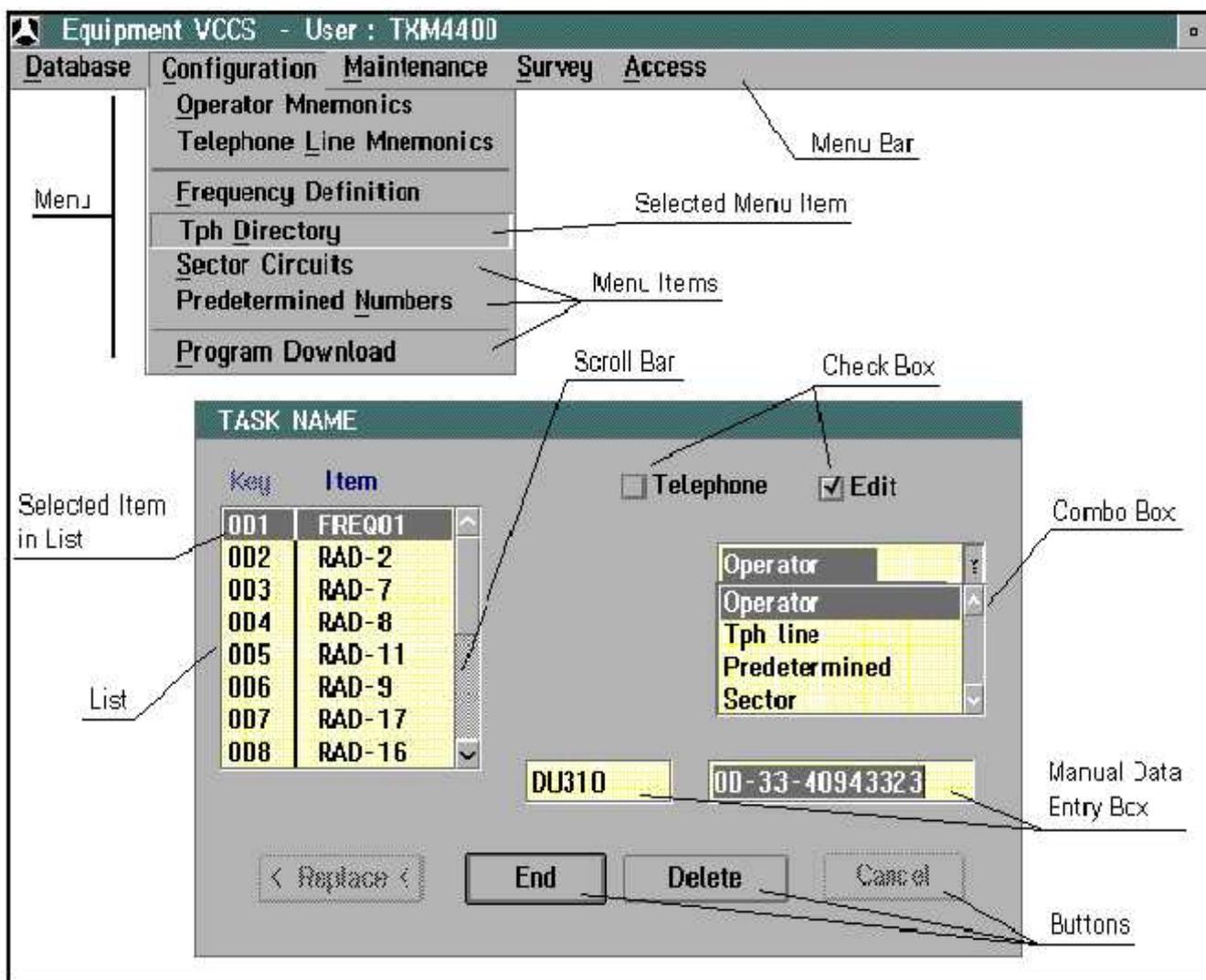
---

### III-5 Présentation de l'interface d'utilisateur

L'interface d'utilisateur du logiciel nous permettra de voir comment s'effectue la configuration sur la TCT

#### III-5-1 La fenêtre principal (Window)

Les fenêtres sont la voie principale par laquelle le système affiche les informations à entrer, surveillée et/ou modifiée par l'utilisateur. La fenêtre suivante montre des aspects et des noms graphiques des diverses commandes qui peuvent être trouvées sur l'écran de poste de travail TCT:



L'affichage des données et des fonctions est réalisé par l'intermédiaire d'un contrôle de couleur de 14 pouces, en utilisant les fenêtres principales suivantes :

- fenêtre de plein écran permanente, employée pour montrer la barre de menu principal et les informations générales,
- fenêtres de données, créées quand un article de menu (fonction) est choisi dans la fenêtre permanente.

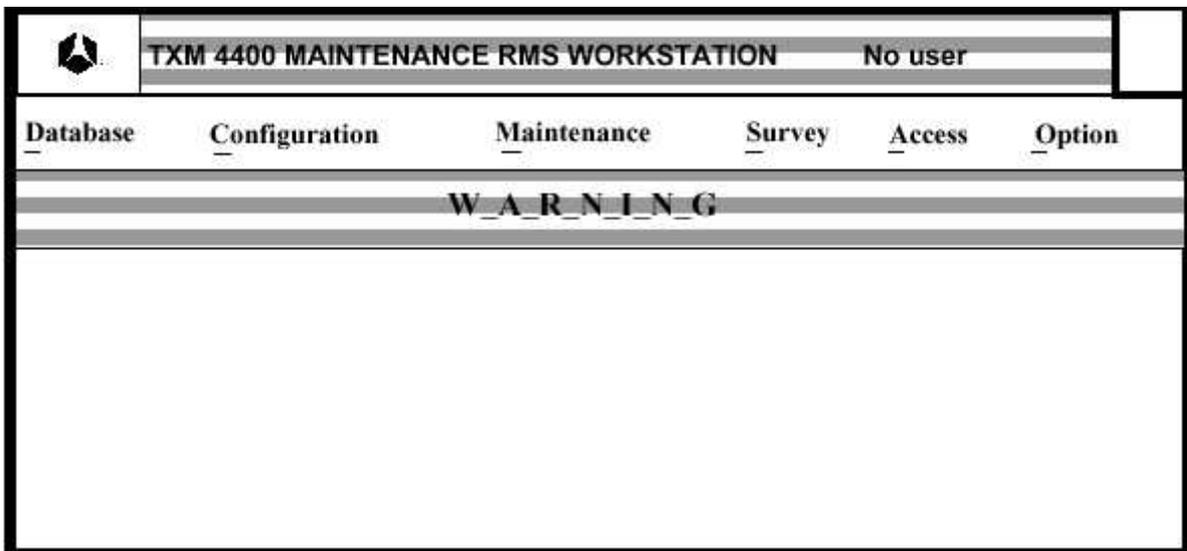
Chaque fenêtre reste sur l'écran jusqu'à ce que le bouton d'"END" soit appuyé,

- toutes les informations mnémoniques, (les opérateurs, TPH, les canaux radio, etc.....) comme noms des groupes, les programmes, etc....., sont écrites dans le système, dans "la boîte manuelle de saisie de données"(MANUAL DATA ENTRY BOX), à l'aide du clavier du poste de travail.

#### III-5-2 Fenêtre permanente

Elle contient une barre de menu montrant les 6 menus principaux qui seront disponibles après que l'ouverture LOG-IN apparaît au dessus de l'écran :

- menu "BASE DE DONNÉES" DATABASE,
- menu "CONFIGURATION",
- menu "ENTRETIEN" ou MAINTENANCE,
- menu "APERÇU" SURVEY,
- "ACCÉDEZ" ACCESS au menu,
- menu "OPTION".



Dans le coin gauche supérieur de l'écran le message d'"INIT\_S.EXE" est affiché pendant l'initialisation du poste de travail. Pendant l'initialisation de RMS, les données centrales courantes de configuration d'équipement sont téléchargées au RMS. S'il n'est pas possible aux communications entre le RMS et l'équipement central d'avoir lieu, un message d'avertissement "défaut LUS" sera affiché. Dans le coin supérieur de l'écran le message "AUCUN UTILISATEUR" NO USER est montré jusqu'à ce qu'un opérateur suit le procédé d'"OUVERTURE" log in. Quand l'"OUVERTURE"procédée a été exécutée le message "AUCUN UTILISATEUR" est changé par un message "UTILISATEUR" USER. Pendant le transfert de données, une fenêtre sera ouverte au RMS qui montre les programmes et l'attribution ajourne actuellement en service par l'équipement central.

---

## Chapitre III : Configuration du VCCS

Peu de temps après cette fenêtre apparaît, la fenêtre d'"ouverture" apparaîtra également, permettant l'accès autorisé d'utilisateurs au système.

Une fois que la configuration de système courant est téléchargée de l'IUOS, la fenêtre du "DÉBUT SUP" est affichée.

Bloc "AVERTISSANT", flashes toutes les fois que un "défaut" se produit au niveau du système, et une fenêtre affiche les détails de défaut.

Chaque menu contient une liste d'articles de menu qui donnent l'accès aux diverses fonctions. Contenu des menus :

| <u>D</u> atabase               | <u>C</u> onfiguration                            | <u>M</u> aintenance | <u>S</u> urvey                         | <u>A</u> ccess          | <u>O</u> ption |
|--------------------------------|--|---------------------|--|-------------------------|----------------|
| <u>T</u> asks creat on         | <u>O</u> perator mnemonics                       | <u>W</u> arning log | <u>P</u> osition/ope. status           | <u>U</u> users          | <u>P</u> rint  |
| <u>C</u> all dispatch programs | <u>T</u> elephone <u>L</u> ine mnemonics         |                     | <u>T</u> elephone <u>L</u> ine status  | <u>L</u> og in          |                |
| <u>A</u> llocation programs    | <u>R</u> adio channel mnemonics                  |                     | <u>F</u> requency status               | <u>L</u> og <u>O</u> ut |                |
|                                | <u>F</u> requency defin ition                    |                     | <u>C</u> ontrol Channel status         |                         |                |
|                                | <u>C</u> ontrol Channel Definition               |                     | <u>T</u> elephone line status          |                         |                |
|                                | <u>T</u> elephone line <u>T</u> runk mnemonics   |                     | <u>R</u> 2 <u>L</u> ine status         |                         |                |
|                                | <u>P</u> hone Book definit on                    |                     | <u>R</u> 2 <u>T</u> runk status        |                         |                |
|                                | <u>P</u> redetermined <u>N</u> umbers definition |                     | <u>S</u> ystem <u>T</u> able status    |                         |                |
|                                | <u>P</u> aral el Intercom circuits definition    |                     | <u>S</u> ystem pro <u>G</u> ram status |                         |                |
|                                | <u>T</u> elephone line trunk definition          |                     | <u>R</u> eference program status       |                         |                |
|                                | <u>I</u> VA routing definition                   |                     |  |                         |                |
|                                | <u>R</u> 2 lin <u>E</u> mnemonics                |                     |  |                         |                |
|                                | <u>R</u> 2 <u>T</u> runk mnemonics               |                     |  |                         |                |
|                                | <u>R</u> 2 centre mnemonics                      |                     |  |                         |                |
|                                | <u>R</u> 2 trunk definit ion                     |                     |  |                         |                |
|                                | <u>R</u> 2 centre Defin ition                    |                     |  |                         |                |
|                                | <u>R</u> 2 routing definition                    |                     |  |                         |                |
|                                | <u>R</u> 2 nu <u>M</u> ber definit ion           |                     |  |                         |                |
|                                | <u>G</u> roup reference pro <u>G</u> rams        |                     |  |                         |                |
|                                | <u>P</u> rogram download                         |                     |  |                         |                |

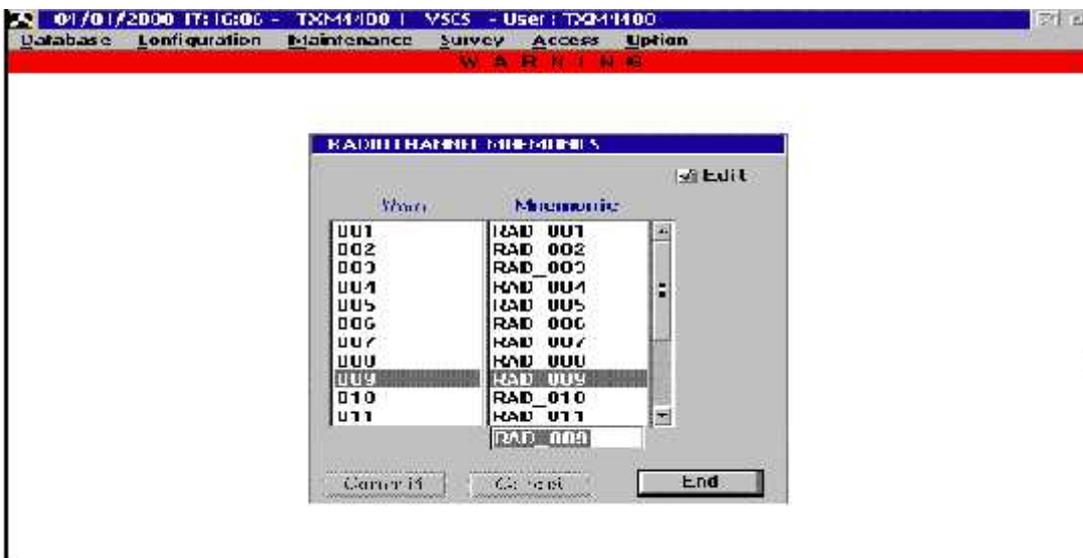
### III-5-3 La mnémonique de canal radio

Pour avoir accès à la mnémonique création de canal radio et aux fonctions de modification, choisir dans le menu de "CONFIGURATION". L'article " RADIO CHANNEL MNEMONICS" Une fenêtre apparaît, montrant pour chaque canal radio son mnemo-code et la mnémonique associée à ce mnemo-code

"END" bouton de fin de fonction et fermeture de la fenêtre.

"CANCEL" pour annuler les changement et pouvoir sélectionner le bouton END.

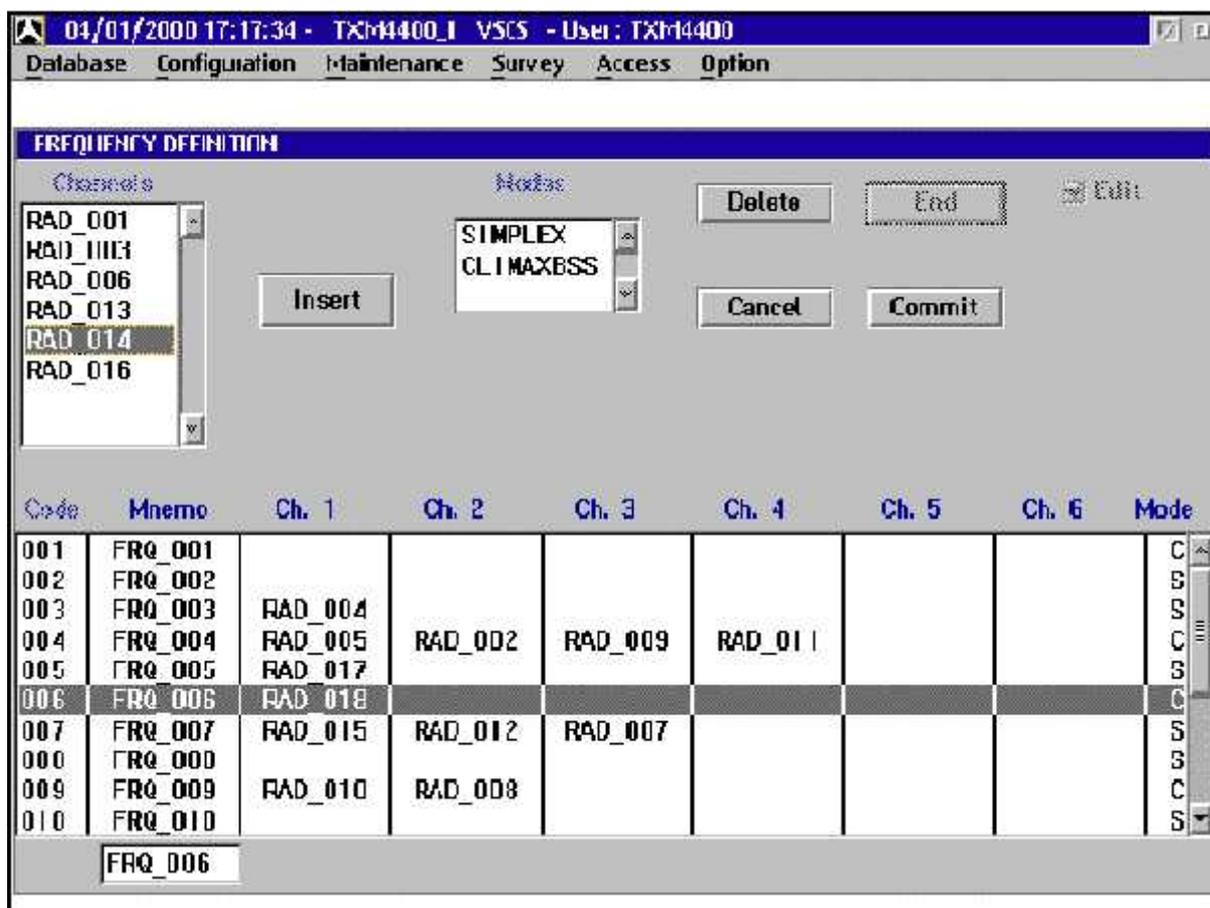
"COMMIT" prendre en considération les changements et pour mettre à jour le système



### III-5-4 La définition de fréquence

Cette fonction définit les caractéristiques de fréquence radio. Chaque fréquence radio se composera de 1 jusqu'à 6 canaux. Pour modifier la table de fréquence, choisissez l'article "de DÉFINITION de FRÉQUENCE"(FREQUENCY DEFINITION) dans le menu de "CONFIGURATION". Une fenêtre apparaît, montrant une table qui contient les caractéristiques de fréquence :

- nombre de fréquence (code de mnemo),
- mnémonique de fréquence,
- mnémonique de canal radio de la première jusqu'au sixième canal radio,
- mode de réception.



Pour permettre la modification de données dans cette table, "" édit "" doit être sélectionné. Pour afficher un article dans le domaine d'entrée, la ligne relative doit être choisie dans la table.

Insérez un canal radio : choisissez une fréquence dans la table, choisissez un canal par radio dans chanel liste, puis choisit le bouton d'"insertion"(insert). Le canal choisi est ajouté dans la première colonne disponible (A, B, C, D, E ou F). Un canal par radio inséré dans la table de définition de fréquence est enlevé du "chanel" liste.

Pour choisir un mode, choisissez dans la liste de mode Rx en appuyant le bouton insert (la valeur de la fréquence par défaut et SIMPLEX).

EFFACER (DELETE) une fréquence radio : sélectionner la fréquence dans le tableau puis appuyer le bouton delete

Un test spécifique est défini dans le menu pour vérifier le mode Rx sélectionner avec le nombre canal radio alloué à la fréquence

Dans le cas d'une mauvaise allocation après action de COMMIT la page suivante est affichée dans l'écran,

Le tableau de définition de fréquence ne peut télécharger tant qu'il y a une composition de fréquence illégale



Quand le VCCS est configuré cinq canaux radio par fréquence une fenêtre va être affichée durant le téléchargement.

### III-5-5 FONCTION D'APERÇU

Ces fonctions sont employées pour examiner l'état de configuration du système, l'état des lignes d'opérateur et téléphoniques, des fréquences radio et des canaux de commande.

#### III-5-5-1 STATUT DE POSITION/OPERATEUR

Pour accéder à cette fonction STATUT DE POSITION/OPERATEUR dans le menu "APERÇU"(survey). Une table est affichée montrant le statut opérationnel de chaque position d'opérateur aussi bien que le statut de radio/téléphone de l'opérateur probablement actif

| Name | Status | OPE name | Tph.com | Rad.com |
|------|--------|----------|---------|---------|
| DD1  | ON     | OPE_001  | IDLE    | IDLE    |
| DD2  | ON     | OPE_002  | IDLE    | IDLE    |
| DD3  | FAULTY | OPE_003  | IDLE    | IDLE    |
| DD4  | FAULTY | OPE_004  | IDLE    | IDLE    |
| DD5  | FAULTY | OPE_005  | IDLE    | IDLE    |
| DD6  | FAULTY | OPE_006  | IDLE    | IDLE    |
| DD7  | FAULTY | OPE_007  | IDLE    | IDLE    |

Le statut possible d'une position d'opérateur est :

- ON la position est actionnée et fonctionne,
- FAULTY la position est dans le statut défectueux (hors service),
- OFF le PO est mis hors tension

Les états possibles de la communication de téléphone (Tph.com) d'un opérateur (OPE) sont :

- IDEL OPE n'a aucune communication en cours,
- ENG OPE a une communication en cours (état engagé),
- SATUR OPE L'opérateur est saturé.
- COMBINE OPE communique avec une autre position

Les états possibles de la communication par radio (Rad.com) d'un opérateur (OPE) sont :

- IDLE OPE n'a aucune communication en cours,
  - RX OPE a choisi au moins une fréquence en mode surveillant (monitoring) (aucune fréquence en mode trafic),
  - TX OPE a choisi au moins une fréquence en mode trafic.
-

### III-5-5-2 STATUT DE FRÉQUENCE

Pour accéder à cette fonction STATUT de FRÉQUENCE dans le menu d'APERÇU. Une table est affichée montrant l'état opérationnel de tous les canaux radio associés à une fréquence radio.

| Name | Name    | Status (Channel 1) | Status Channel 2 | Status Channel 3 | Status Channel 4 | Status Channel 5 | Status Channel 6 |
|------|---------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 001  | FRQ_001 | OFF                |                  |                  |                  |                  |                  |
| 002  | FRQ_002 | OFF                |                  |                  |                  |                  |                  |
| 003  | FRQ_003 | FAULTY             |                  |                  |                  |                  |                  |
| 004  | FRQ_004 | FAULTY             |                  |                  |                  |                  |                  |
| 005  | FRQ_005 | FAULTY             |                  |                  |                  |                  |                  |
| 006  | FRQ_006 | FAULTY             |                  |                  |                  |                  |                  |
| 007  | FRQ_007 | FAULTY             |                  |                  |                  |                  |                  |
| 008  | FRQ_008 | FAULTY             |                  |                  |                  |                  |                  |
| 009  | FRQ_009 | FAULTY             |                  |                  |                  |                  |                  |

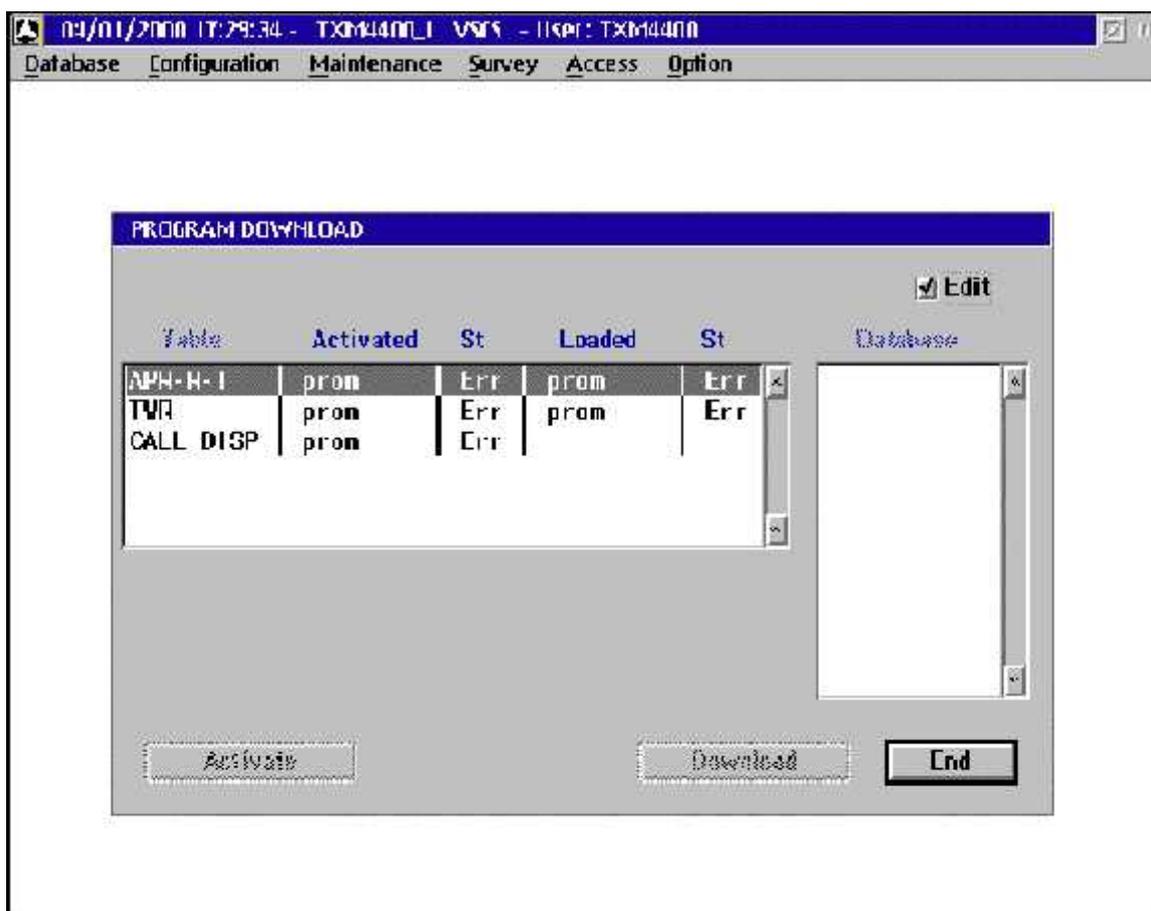
Le statut possible d'un canal radio est :

- IDLE : le canal est opérationnel mais non choisi par n'importe quel opérateur (non actionné ; ni en "RX" ni en mode de "TX"),
- RX : le canal est opérationnel et fonctionne en mode surveillant par au moins un opérateur,
- TX : le canal est opérationnel et fonctionne en mode trafic par au moins un opérateur (seulement pour les 2 premiers canaux),
- FAULTY : le canal est dans le statut "défectueux" (juncteur radio hors de service),
- OFF : le canal a été désactivé par le poste de travail maître RMS,
- aucune indication (no indication) : aucun canal radio n'est défini.

### III-5-6 Le téléchargement de programme

Après chaque configuration on doit télécharger les données de l'IUOS qui a la configuration physique et qui prend les données des cartes

Cette fonction permet à l'utilisateur de télécharger les configurations de groupe et un programme d'expédition d'appel au système. Pour avoir accès aux fonctions de téléchargement de programme, choisissez l'article "de TÉLÉCHARGEMENT de PROGRAMME" dans le menu "CONFIGURATION". Une fenêtre apparaît, montrant ce qui suit:



- contenu de table :

- pour chaque groupe d'opérateurs, des configurations activées et chargées. Deux colonnes de statut montrent le statut du programme chargé et lancé d'attribution,
- la table d'expédition d'appel et son statut,
- une base de données contenant le programme d'attribution et le programme d'expédition

Le statut d'une table est :

- OK si la table est totalement disponible dans la base de données du poste de travail,
- erre si la table entière ou une partie d'elle n'est pas disponible, où ne s'accorde pas avec les données dans le RMS.
- Dnl si la table est en cours de téléchargement (seulement dans le bon statut de colonne).
- PROM si la table est le système à prédéterminer le programme d'EPROM (stocké dans l'IOUS).

Pour permettre la modification de données dans cette table, "édit" doit être coché.

TÉLÉCHARGEMENT d'une configuration de groupe : dans la "table", choisissez un groupe d'opérateurs. Dans la liste de BASE DE DONNÉES, choisissez la configuration pour télécharger, puis choisissez le bouton de téléchargement. La nouvelle configuration apparaît dans la colonne "chargée" de la table dès que le téléchargement sera fini. Le programme téléchargé ne doit pas être lancé avant qu'un autre soit téléchargé.

ACTIVEZ une configuration : dans la table, choisissez un groupe d'opérateurs avec une configuration chargée, choisissez alors le bouton "active". Une zone de dialogue semble demander la confirmation. Si le changement est confirmé, le processus commence et un HOURGLASS symbole apparaît pendant la reconfiguration de système.

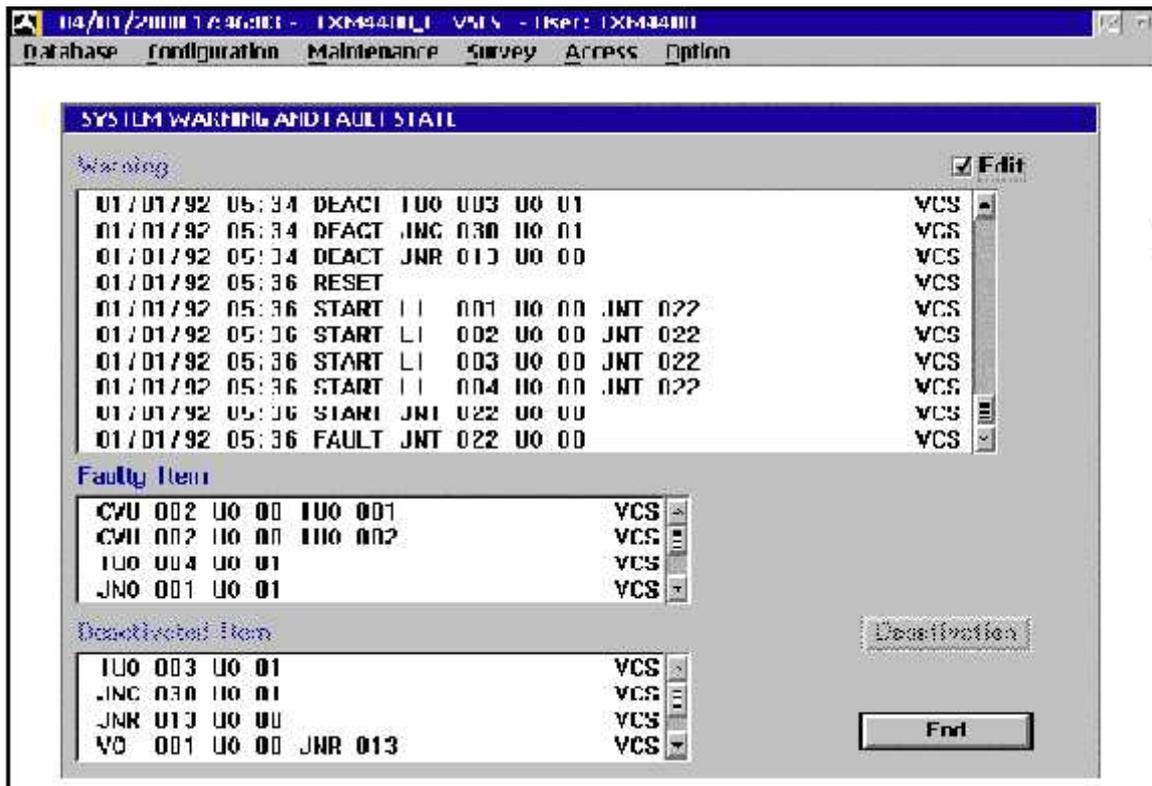
### III-5-7 Fonction d'entretien

Le but de cette fonction doit diriger l'état fonctionnel du système de VCCS et indiquer les articles défectueux du système.

#### III-5-7-1 Système d'avertissement

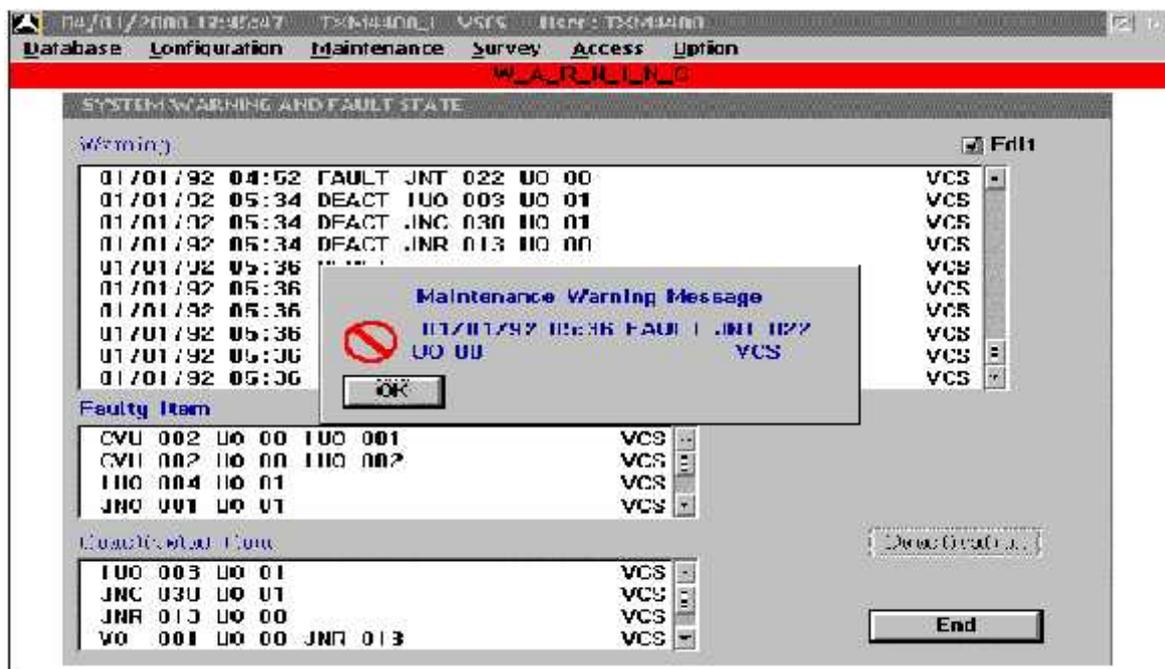
Pour avoir accès à cette fonction, choisir l'article WARNING LOG dans le menu MAINTENANCE.

Une fenêtre apparaît, montrant une liste, comme le montre la figure suivante montrant les 200 derniers événements de défaut ou les situations anormales qui se sont produits au niveau du système dans le VCCS :



Quand le surveillant indique une faute un message d'avertissement est affiché et un signal sonore simple est produit par le PC pour avertir l'opérateur qui doit reconnaître la fenêtre "de message d'avertissement d'entretien" en cliquant sur le bouton "OK".

En même temps, l'article approprié est ajouté à la liste "d'article défectueux". Un tel article est considéré en tant que "article défectueux" par les autres articles. La présence d'un ou plusieurs articles dans cette liste induit le clignotement de la barre d'avertissement dans la fenêtre permanente. Comme la montre la figure ci-dessous :



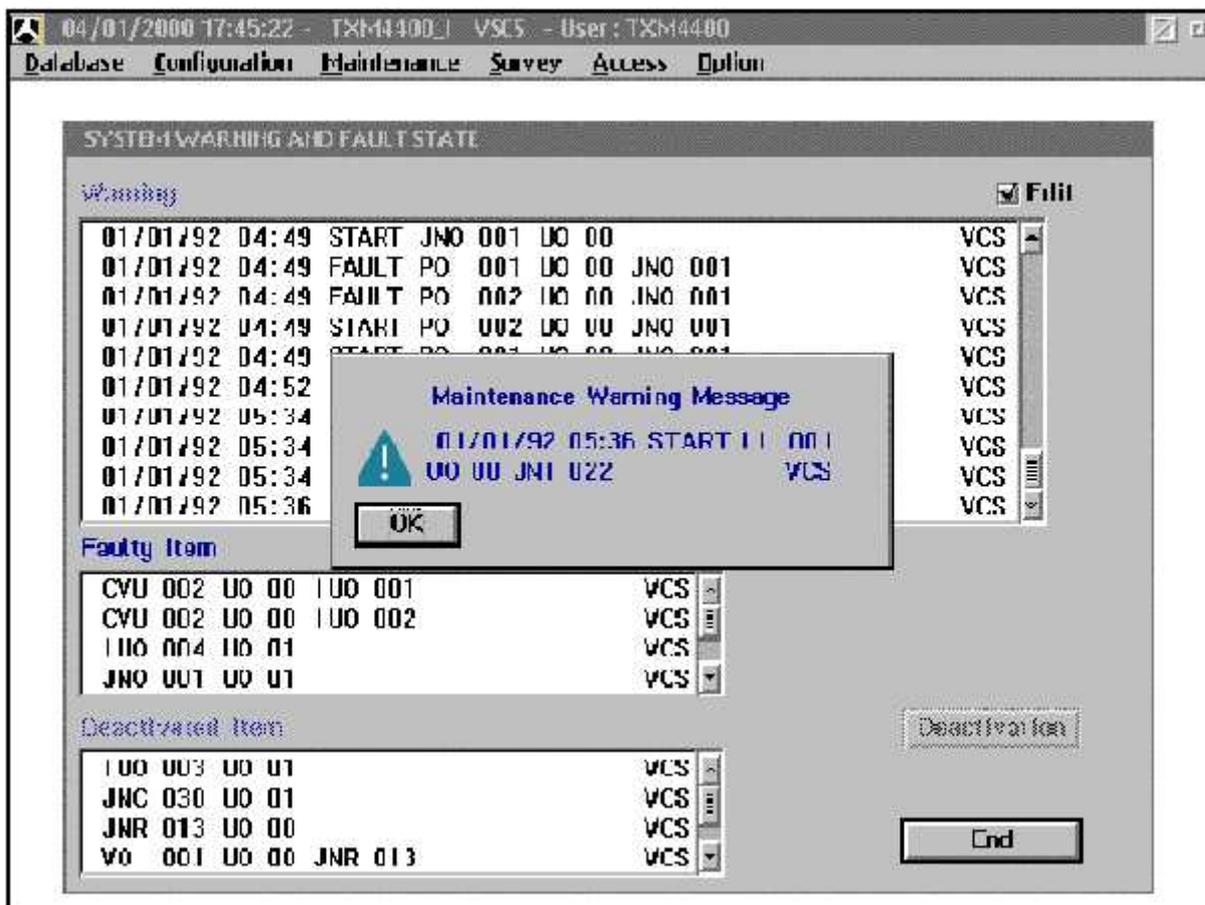
### Chapitre III : Configuration du VCCS

La désactivation d'article :

Pour permettre la modification de données dans cette table, "édit" la boîte de contrôle doit être cochée.

Sélectionner l'article défectueux dans la liste "d'article défectueux"(faulty item) et en cliquant le bouton de "désactivation" l'article est désactivé : cet article est toujours déclaré dans la configuration de système mais n'est plus en fonction (pour la durée des actions d'entretien). Cette fonction permet le dégagement d'une indication de défaut ("dégagement de défaut" (fault clearance) apparaît dans la liste "avertissement"(warning) )et l'article approprié est transféré à la liste d'article désactivé .

Quand un article précédemment dans le statut "défaut" revient à son état opérationnel, la surveillance obtient une indication visuelle "relancement"(restart) avec une fenêtre de message d'avertissement d'entretien comme le montre la figure suivante :



L'événement de "relancement" apparaît dans liste "avertissement", et le nom d'article est enlevé de liste d'article défectueux ou de la liste d'article désactivé.

Quand aucun article n'est laissé dans la liste "d'article défectueux", le bloc d'avertissement dans la fenêtre permanente cesse de clignoter.

Note : De divers articles ne peuvent pas être mis hors tension, par exemple MUX, CVU etc...

### III-6 Configuration de câble et description des unités de commutation du VCCS

Le cabinet de VCCS ALGER APP/TWR est câblé pour un maximum de 120 accès. Le cabinet inclut au total les cardage "UOS" d'unités opérationnelles.

- ◆ Dans le "gris" la capacité équipée : juncteurs pour 8 positions, 12 canaux radio, 32 lignes téléphoniques : 28 (lignes téléphoniques à 2 fils), et 4 (4-wire lignes téléphoniques JNT/ R2).
- ◆ Dans le "blanc", fentes pour la future prolongation possible.

L'équipement technique est composé de 04 UO voir la figure III-1

**Le premier « UO »** est doté de : 2 CVUS (un en service et l'autre en St- By). 02 IUOS, 02 cartes JNON pour les postes opérateur (1,2) et (3,4) .02 cartes JNTR pour les fréquences TWR (118,7 MHZ et 119,7 MHZ, 01 carte JNTR2 pour les liaisons avec le CCR et 02 cartes JNTA pour les lignes BC de (1 à 8)

**Le deuxième « UO »** est doté de : 2 CVUS (un SVC. Et l'autre en Stand-By).2IUOS, 02 cartes JNON pour les postes opérateurs (5,6) et (7,8), une carte JNTR pour les fréquences Approche (121,4 MHZ et 120,8 MHZ) et 02 cartes JNTA pour les lignes BC (11 à 18)

**Le troisième « UO »** est doté de : 2 CVUS, 2IUOS,01 carte JNON pour PO(9 et 10),une carte JNTR en secours, 02 cartes JNTA pour les lignes BC (21 à 28) et une (01) carte JNTB pour les lignes APP/BFK, APP/CCR et TWR/BFK.

**Le quatrième « UO »** vide et câblé.

Les « UO » sont redondant par des LAN et BUS.

NOTA :

- PO 10 désactivé (cause pas de PO).
- Une seule carte JNTB pour les lignes BL

La configuration fournie dans le cabinet inclut :

- 6 unités opérationnelles IUOS1
  - 6 convertisseurs de puissance CVUS-48
  - 5 Juncteur pour les Positions d'Opérateurs JNON1
  - 3 4-fils/ PTT-SQ interface pour canal radio JNTR/R
  - 1 4-fils d'interface téléphone JNT/ R2
  - 7 2-fils d'interface téléphone JNT (\*).
- (\*) 2 fils SCB (JNTA) ou LCB/LB (JNTB1)

| UC 00 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A.I   | 1     | 4     | 8     | 13    | 17    | 18    | 22    | 26    | 30    |       |       |       |       |
| JNX   | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     |
| CVLD  |
| 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
| 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21-22 | 23-24 | 25-26 | 27-28 | 29-30 | 31-32 | 33-34 | 35-36 | 37-38 | 39-40 | 41-42 |
| 4     | 4     |       |       |       | 4     | 4     |       |       |       | 4     | 4     | 4     | 4     |
| UC 01 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| A.I   | 1     | 5     | 9     | 13    | 18    | 22    | 26    | 30    |       |       |       |       |       |
| JNX   | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     |
| CVLD  |
| 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
| 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21-22 | 23-24 | 25-26 | 27-28 | 29-30 | 31-32 | 33-34 | 35-36 | 37-38 | 39-40 | 41-42 |
| 4     | 4     |       |       |       | 4     | 4     | 4     |       |       |       | 4     | 4     | 2     |
| UC 02 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| A.I   | 1     | 5     | 9     | 13    | 18    | 22    | 26    | 30    |       |       |       |       |       |
| JNX   | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     |
| CVLD  |
| 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
| 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21-22 | 23-24 | 25-26 | 27-28 | 29-30 | 31-32 | 33-34 | 35-36 | 37-38 | 39-40 | 41-42 |
| 4     | 4     |       |       |       | 4     | 4     | 4     |       |       | 4     | 4     | 4     | 2     |
| UC 03 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| A.I   | 1     | 5     | 9     | 13    | 18    | 22    | 26    | 30    |       |       |       |       |       |
| JNX   | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     |
| CVLD  |
| 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
| 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21-22 | 23-24 | 25-26 | 27-28 | 29-30 | 31-32 | 33-34 | 35-36 | 37-38 | 39-40 | 41-42 |
| 4     | 4     |       |       |       | 4     | 4     | 4     | 4     |       |       | 4     | 4     | 2     |

Figure (III-1) : Présentation du cabinet APP/TWR d'Alger

### II-7 Conclusion

La DSA d'Alger est dotée de 02 pupitres TWR et Approche ; de 02 mini pupitre au 5ème .Etage (Chef Dpt.CA) pour le rejeu et un autre au 10ème.Etage la supervision technique on programme toutes les taches et leurs affectations aux postes opérateurs à l'aide de la T.C.T comme elle peut aussi servir pour enregistrer toute anomalie survenue. On peut programmer 8 fréquences possibles et des liaisons téléphonique soit BL ou BC avec une liaison interne au système entre TWR et Approche.

Les avantage de la configuration c'est la souplesse de programmation et configuration lors d'un changement de trafic aérien .

## CHAPITRE IV

### MAINTENANCE DU VCCS

#### IV-1 Introduction

La maintenance en général est toutes les activités destinés à maintenir ou établir un bien dans un état ou des conditions données de suite de fonctionnement pour remplir des fonctions reçus, ces activités techniques, administratives et de management.

La maintenance dans se divise en deux maintenances, la maintenance préventive et la maintenance curative.

#### IV-2 Maintenance préventive

Elle a pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien ou d'un équipement .les activités correspondantes sont déclanchées selon un échancier établi à partir d'un nombre près déterminer d'usage et/ou des critères près déterminé significatifs de l'état de dégradation du bien ou de l'équipement

La maintenance de l'équipement VCCS s'effectue chaque mois par le chef de service Télécommunication elle a pour objet de :

- 1) Relever toutes les anomalies signalées sur la TCT dans le menu Maintenance (le nombre d'anomalies enregistrées dans le menu Maintenance va jusqu'à 100)

Si ces anomalies persistent a chaque fois on doit retirer l'IUOS qui détecte les anomalies avec un taux sensibilité HIGH puis le changer en LOW sensibilité grâce au Switch se trouvant sur le panneau d'IUOS qui permet d'avoir LOW configuration au lieu de Maintenir high configuration.

- 2) Vérification du secteur qui alimente l'UPS qui lui même alimente le chargeur puis laisser le VCCS sur batterie donc vérification de l'autonomie des batteries.

UPS Off —→ Chargeur Off —→ VCCS fonctionne par 48V de livre par les batteries.

TESTER LES BATTERIES : Les batteries assurent l'alimentation d'au moins

30 mins (c'est l'équivalent de toute éventualité de panne sonelgaz et groupe Energie ENNA).

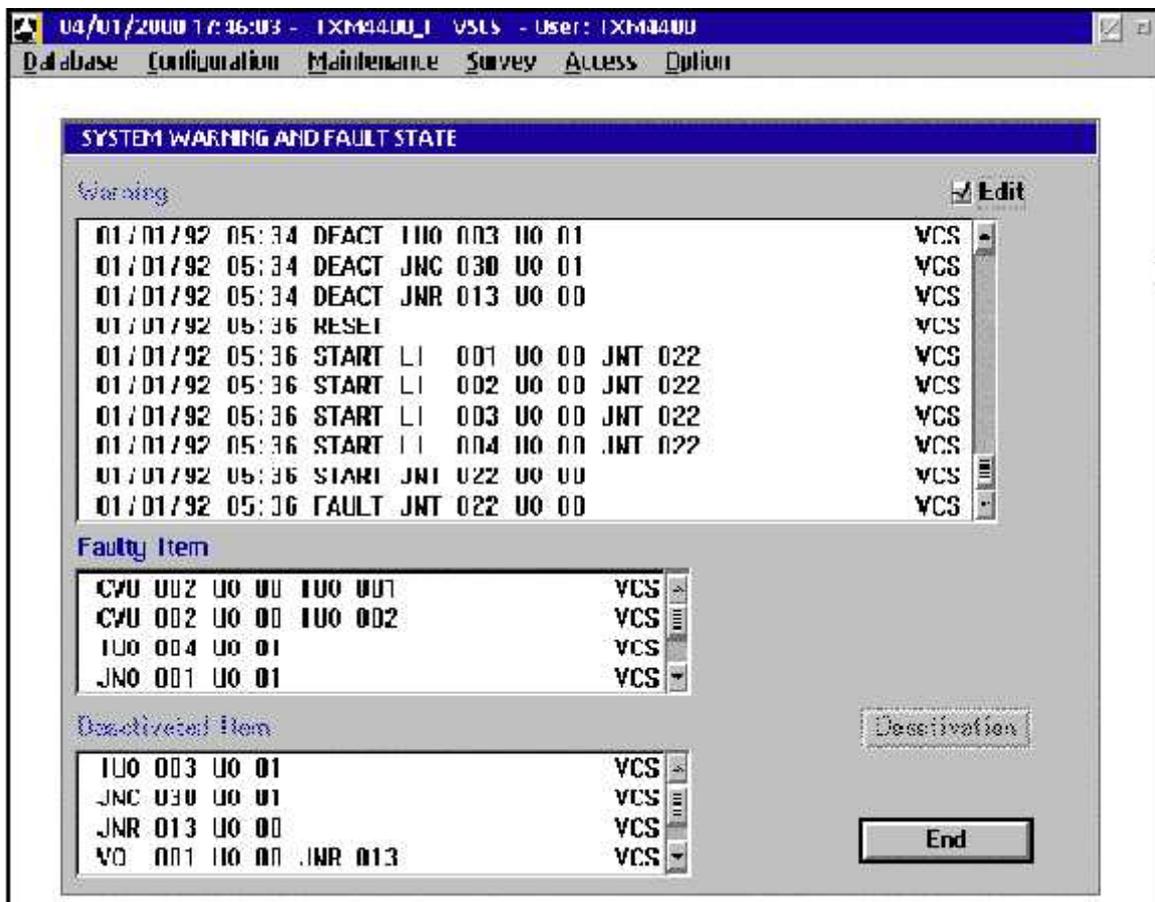
- 3) vérification de toute les LED témoins des cartes .On appuyant sur LT teste lampe
  - 4) Vérifier les ventilateurs (CVUS) des alimentations
-

5) Nettoyage : souffler tous les UOS pour enlever la poussière  
 Note: L'ennemie n°1 de l'électronique c'est la poussière et la chaleur à cette effet peut être toute les fausses alarmes en général sont signaler sur la TCT à cause de la température ou bien la ventilation (le ventilateur est bloqué par la poussière).

Ainsi pour les PO, le cardage .

6) On met à l'arrêt l'IUOS et CVUS Main off on a un basculement automatique sur stand by.

La borne de surveillance TCT aide pour la maintenance en donnant toute les anomalies dans une fenêtre



### IV-3 Maintenance curative

La maintenance curative c'est des activités ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise. Le résultat des activités réalisées doit présenter un caractère permanent.

Ces activités peuvent être des réparations des modifications ou aménagements ayant pour objet de supprimer la ou les défaillances.

#### IV-3-1 L'introduction

Dans le fonctionnement opérationnel, le système VCCS a intégré des tests du système au niveau de junctor. En cas d'échec, l'information est montrée sur le panneau actif d'IUOS1 de l'unité opérationnelle 0 et sur la borne de surveillance de RMS pour permettre la maintenance ; une information locale est fournie par LED sur chaque panneau qui montre des états ou des alarmes. Ce chapitre inclut :

- la localisation de l'article fonctionnel défectueux en utilisant les organigrammes de dépannage
- procédures fonctionnelles de remplacement d'article.

Le principe général est le suivant : n'importe quel article fonctionnel peut être remplacé laissant le système activé et le fonctionnement opérationnel.

Les articles principaux du système peuvent être changés, sans perte de fonctionnalité grâce au principe de redondance appliqué dans le VCCS ; ils sont les suivants : CVUS, panneau IUOS1. Les réseaux d'interconnexion entre les unités opérationnelles : les RLS (LAN) signalant le réseau local, le réseau de multiplex de la parole MUX, le réseau d'alimentation d'énergie est dupliqué. Pendant un échec ou une défaillance, ou un remplacement de junctor, le système bascule automatiquement sur l'article ou carte dupliquée et fonctionne ainsi en mode dégradé. Les fonctionnalités ne sont pas modifiées, mais le basculement n'est pas possible aussi longtemps que la réparation n'a pas été effectuée. Dans le cas d'une carte non superflu, tel qu'une carte de junctor ou une carte de position d'opérateur, l'échec mène à une perte de liens avec l'équipement associé (station radio, système de téléphone, position d'opérateur). Avant de dépanner, il est nécessaire de s'assurer que les conditions suivantes sont effectuées :

1. interconnexions et fonctionnement corrects de l'équipement associé
2. disponibilité et distribution correcte d'alimentation d'énergie de VCCS.

#### IV-3-2 L'ENDROIT DE DÉFAUT

L'action de maintenance corrective devrait être engagée quand un message "AVERTISSANT"(WARNING) d'alarme est affiché sur la borne de surveillance de RMS TCT. L'affichage local des LED au niveau des cartes et de panneau rend l'action facile.

---

### IV-3-3 Des messages de surveillance

L'utilisation de la surveillance est donnée du manuel de surveillance. Les informations fournies ici sont ceux nécessaires pour l'entretien et la correspondance au menu de Maintenance/Warning\_log. Cette fenêtre de maintenance se compose de trois (3) secteurs distincts :

- le secteur D'AVERTISSEMENT (warning)
- la région DÉFECTUEUSE D'ARTICLE (faulty item)
- la région MISE HORS TENSION D'ARTICLE (deactivated item).

Une fenêtre affiche l'arrivée de tous les messages de maintenance :

- Fenêtre de RAPPORT de PROBLÈME.

Le secteur D'AVERTISSEMENT (warning) est un historique de tous les défauts, des fins des défauts, événement, le basculement de la surveillance IUOS1 (UOS 0) dupliqué dans le système. Cet historique est limité à 100 messages.

Le secteur DÉFECTUEUSE D'ARTICLE stocke tous les articles défectueux, c.-à-d. tous les articles ayant été soumis à un ou plusieurs messages de défaut non suivis d'un message de réparation. Un article est défectueux quand un détecteur déclare au moins l'article défectueux, même si plusieurs détecteurs dirigent cet article. On le considère réparé quand tous les détecteurs, l'ayant vu défectueux, l'ont alors vu étant réparé.

Le secteur MISE HORS TENSION D'ARTICLE stocke tous les articles mis hors tension. Un article peut seulement être mis hors tension quand il a été défectueux vu par le système, son échec ou des messages d'événement ne seront plus affichés à la TCT de surveillance. L'article est réactivé par une activation ou une remise de l'article caractérisé au niveau de surveillance par un message de DÉBUT (start) de l'article.

La fenêtre de RAPPORT de PROBLÈME apparaît quand un message d'entretien arrive à la surveillance. Tous les messages devraient être successivement validés pour qu'ils apparaissent dans le secteur D'AVERTISSEMENT. Cinq types de messages d'entretien apparaissent dans la fenêtre de RAPPORT de PROBLÈME et sont stockés dans le secteur D'AVERTISSEMENT :

1. un message d'échec, un type de DÉFAUT, indiquant un échec dans l'équipement de système, avec une localisation de cet article et une information sur l'article de détecteur
2. un message d'événement, type d'ÉVÉNEMENT, indiquant un problème sur un réseau dupliqué (réseau LAN, réseau multiplex de la parole MUX ou réseau d'horloge).

Trois types d'événements ont été définis : - RLS : Défaut de protocole de RLS (LAN) sur la transmission, - ECL : défaut sur la réception des horloges externes au carte, - MUX : défaut sur le réseau de multiplex de la parole

- un message de désactivation, type de DEACT, indiquant qu'un article défectueux a été mis hors tension au niveau de la TCT. L'article est alors transféré à partir de la région DÉFECTUEUSE D'ARTICLE à la région MISE HORS TENSION D'ARTICLE.
- Un type de message DÉBUT (start): - CTR : indiquant que le panneau IUOS1 intéressé de l'unité opérationnelle 0 a passé à l'état actif après qu'un échec ou une remise ou une extraction sur l'autre carte ou une demande de basculement au niveau de panneau de commande ; le dernier est reconnu seulement si l'autre carte opère sans défaut. - SUP : témoin de l'activation de la borne de surveillance et de l'initialisation de la date et de l'heure du système. - article : indique le commencement d'un article

Un message de type remise d'événement, REMIS À ZÉRO (reset), indiquant la reconnaissance au système et le niveau de surveillance en appuyant le bouton RZEV situé sur le panneau actif de l'IUOS1 de l'UO00. Il implique la remise des événements et l'exécution d'un test sur toutes les cartes ayant détecté un événement pour confirmer l'exécution.

ATTENTION 1 : après que chaque changement de junctor ou remise de junctor, le bouton de remise d'événement (rzev) de l'iuos1 actif (de l'uo numéro 0) doit être appuyé.

ATTENTION 2 : la fin de la réparation sera seulement indiquée par la non-réapparition du défaut ou de l'événement dans un délai de trois minutes

### IV-3-4 Contenu des messages avertissant

Les messages sont affichés sur la borne RMS ils se composent d'abréviations ou d'acronymes. Dans la plupart des cas, le message instantané d'avertissement a l'affichage suivant :

| Column 1                     | Column 2      | Column 3       | Column 4      |
|------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| <Date> <Hour> <Message type> | <Device item> | <Localisation> | <Centre type> |

- La date est codée comme suit : dd/mm/yy,
- L'heure est codée comme suit : hh/mm,
- Le type de message (message type) peut être :
  - DÉFAUT
  - DÉBUT
  - ÉVÉNEMENT
  - DEACT
  - RESET
- L'article de dispositif peut être :
- ❖ Un article relié :
  1. PO (position d'opérateur)
  2. Vo (canal radio)
  3. LN (lignes R2)
  4. LI (ligne téléphonique)
  5. AL (alarme externe détectée par junctor de JNCS)
  6. Ext. (article externe)

### ❖ Une carte junctor

1. JNO (interface de position d'opérateur)
2. JNR (interface de canal radio)
3. JNT (interface de ligne téléphonique)
4. JR2 (interface ligne R2)
5. JCS (commande de signalisation et control d'interface)
6. IUO (interface d'unité opérationnelle)
7. CTR (IUO situé dans UO 00)
8. SUP (surveillance ou borne de RMS).

Note : le JNXi est employé comme ou terme générique pour JNO, JNR, JNT, JR2 et JCS.

### ❖ Un réseau

1. RLS (Signalant Le Réseau local LAN)
2. MUX (Réseau Multiplex De la Parole)
3. CVU (réseau d'alimentation d'énergie).

### ❖ Une liaison de transmission de données RS232

1. LUS (lien terminal de RMS /IUOS)
2. LNK (lien d'ERC terminal/IUOS),

### ❖ Un défaut de matériel

1. VCO (Échec D'Oscillateur)
2. DSY (Échec De Synchronisation D'Oscillateur)
3. CLS (L'Horloge Phase Décalé)
4. ICL (Horloge Interne)
5. TRL (transistor d'isolation de LAN).

### ❖ Un événement de matériel

1. Ecl (réseau de distribution de synchronisation)
2. RB (ligne de LAN occupée pendant la réception : UO JNx)
3. EB (ligne de LAN occupée pendant la transmission : JNx UO)
4. RD (ligne de données de LAN pendant la réception : UO JNx)
5. ED (ligne de données de LAN d'événement pendant la transmission : JNx UO)
6. RLS (événement de LAN)
7. MUX (Echec de Test De la Parole).

- La localisation correspond souvent à l'article qui a détecté l'événement.

Deux informations rendent la localisation dans l'équipement central possible : - le nombre d'UO (d'UO 00 à UO n), n max=15 pour VCCS et dépend de la configuration de projet. - le type et le nombre de carte.

---

AFFICHAGE SUR LA BORNE DE SURVEILLANCE DU VCCS

| WARNING<br>Column 1 | Column 2   | Column 3 | Column 4 | SYS.<br>Column 5 | FAULTY<br>ITEM<br>Column 6 | Flowchart<br>FN° |
|---------------------|------------|----------|----------|------------------|----------------------------|------------------|
| Date hour FAULT     | CVUli      | UOi      | IUOj     | VSCS             | CVUSi UOn                  | 1                |
| Date hour FAULT     | ICL        | UOn      | IUOi     | VSCS             | IUOSi UOn                  | 2                |
| Date hour FAULT     | VCO        | UOn      | IUOI     | VSCS             | IUOSi UOn                  | 3                |
| Date hour FAULT     | DSYj       | UO0      | IUOi     | VSCS             | IUOSi UOn                  | 4                |
| Date hour FAULT     | DSYj       | UOn      | IUOi     | VSCS             | IUOSi UOn                  | 5                |
| Date hour FAULT     | CLS        | U00      | IUOI     | VSCS             | IUOSi UOn                  | 6                |
| Date hour FAULT     | CLS        | UOn      | IUOI     | VSCS             | IUOS UOn                   | 7                |
| Date hour FAULT     | MUXj       | UOn      | IUOI     | VSCS             | IUOSi UOn                  | 8                |
| Date hour FAULT     | LNKi       | UOn      | IUOj     | VSCS             | IUOSj UOn                  | 9                |
| Date hour FAULT     | IUOi       | UOn      |          | VSCS             | IUOSj UOn                  | 10               |
| Date hour FAULT     | POp        | UOn      | JNOj     |                  |                            | 11               |
| Date hour FAULT     | JNXi       | UOn      |          | VSCS             | JNXi UOn                   | 12               |
| Date hour FAULT     | Llr or LNr | UOn      | JNXj     |                  |                            | 13               |
| Date hour FAULT     | VOR        | UOn      | JNXj     |                  |                            | 14               |
| Date hour FAULT     | TRL        | UOn      | IUOI     |                  |                            | 15               |
| Date hour FAULT     | EXTi       | UOn      | IUOj     | VSCS             | EXTI UOn                   | 16               |
| Date hour EVENT     | RBj or RDj | UOn      | IUOI     |                  |                            | 17               |
| Date hour EVENT     | EBj or EDj | UOn      | IUOI     |                  |                            | 18               |
| Date hour EVENT     | RLSi       | UOn      | JNXj     |                  |                            | 19               |
| Date hour EVENT     | RLSi       | UOn      | IUOj     |                  |                            | 20               |
| Date hour EVENT     | ECLi       | UOn      | JNXj     |                  |                            | 21               |
| Date hour EVENT     | ECLi       | UOn      | IUOj     |                  |                            | 22               |
| Date hour EVENT     | MUXi       | UOn      | JNXj     |                  |                            | 23               |
| Date hour START     | CVUli      | UOi      | UOj      | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | EXTi       | UO0      | IUOj     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | ICL        | UOn      | IUOI     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | VCO        | UOn      | IUOI     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | DSYj       | UO0      | IUOI     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | DSYj       | UOn      | IUOI     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | CLS        | UO0      | IUOI     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | CLS        | UOn      | IUOI     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | IUOI       | UOn      | MUXj     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | LNKi       | UOn      | IUOj     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | IUOi       | UOn      |          | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | POp        | UOn      | JNOj     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | JNXi       | UOn      |          | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | Llr or LNr | UOn      | JNXj     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | VOR        | UOn      | JNXj     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | TRL        | UOn      | IUOI     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour START     | MUXi       | UOn      | IUOj     | VSCS             |                            |                  |
| Date hour DEACT     | POp        | UOn      | JNOj     |                  |                            |                  |
| Date hour DEACT     | Llr        | UOn      | JNTj     |                  |                            |                  |
| Date hour DEACT     | VOR        | UOn      | JNRj     |                  |                            |                  |
| Date hour DEACT     | JNXi       | UOn      |          |                  |                            |                  |
| Date hour START     | CUSi       |          |          |                  |                            |                  |
| Date hour RESET     |            |          |          |                  |                            |                  |

### IV-3-5 Définition de l'endroit de carte

Le nombre n d'unité opérationnelle, compris entre 0 et 15, est marqué sur chaque unité. le numéro de carte i ou j est marqué sur une étiquette au-dessus du cabinet : c'est l'adresse de logiciel ou les TS numérotés pour les carte JN, consisté entre 1 et 30, ou en un numéro (1 ou 2) pour l'IUOS1i. Le nombre de PO est le nombre logique d'OCP comporté entre 1 et 127 ; il dépend du câblage entre les cartes de JNON1 et d'OCP. On le note au niveau terminal, ou sur l'OCP. Le nombre LI (ligne R2) est un nombre logique et il est comporté entre 1 et 255 ; il dépend du câblage entre les cartes de JNT et les armatures de distribution. On le note au niveau terminal. Le nombre de LN (ligne R2) est un nombre logique et il est comporté entre 1 et 255 ; il dépend du câblage entre les panneaux JR2 et les armatures de distribution. On le note au niveau terminal. Le nombre de Vo (canal radio) est un nombre logique et il est comporté entre 1 et 255 ; il dépend du câblage entre les cartes de JNTR et les armatures de distribution. On le note au niveau terminal.

### IV-3-6 Définition du panneau

Le panneau confirme le dépannage (troubleshooting) effectué au niveau de la TCT. Le panneau soutient les LED d'alarmes ou d'état, boutons de commande. Il est situé sur le panneau actif d'IUOS1i (MC"on") de l'UOS 0.

### IV-3-7 Les problèmes des Led

Les deux autres cas où une maintenance corrective devrait être effectuée sont les suivants :

- Aucune LED de TA, ou ON, ou ON SUP (panneau) ne sont allumées : l'organigramme dans F23
- Une LED d'alarme est allumée sans avoir un message affiché dans la TCT : organigramme dans F24

NOTE : Le cas d'une perte primaire d'alimentation d'énergie au niveau central d'équipement n'est pas projeté ; mais son dépannage doit être effectué quand aucune alimentation d'énergie n'est disponible au circuit de l'utilisateur (OCPs, les unités,..): de VSCS se rapportent à l'entretien manuel de redresseur manuel et à la distribution d'alimentation d'énergie.

### IV-3-8 Organigramme de dépannage

Les pages suivantes donnent le type de flowcharts employées pour détecter Les cartes à changer, avec l'information sur les LED et les messages sur la borne de surveillance qui permettent cette détection.

Liste de feuilles de procédé d'endroit de défaut

| PROCEDURE | SUJET   |
|-----------|---|
| F1        | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Affichage de message d'avertissement " DATE HEURE DÉFAUT CVUi UOn IUO1 " et "DÉFAUT CVUi UOn IUO2 d'heure de date" ? Affichage de</li> <li>• Affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "CVUSi UOn"</li> </ul> |
| F2        | <p>Sur La TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DATE HEURE DÉFAUT ICL UOn IUOi "</li> <li>• Affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UOn"</li> </ul>   |
| F3        | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE DÉFAUT VCO IUOi UOn d'heure de date"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UOn"</li> </ul>  |
| F4        | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DÉFAUT DSYk UO0 IUOi d'heure de date"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UO0"</li> </ul>   |
| F5        | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DATE HEURE DÉFAUT DSYk UOn IUO1"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UOn"</li> </ul>  |
| F6        | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DATE HEURE DÉFAUT CLS UO0 IUOi"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UO0"</li> </ul>   |

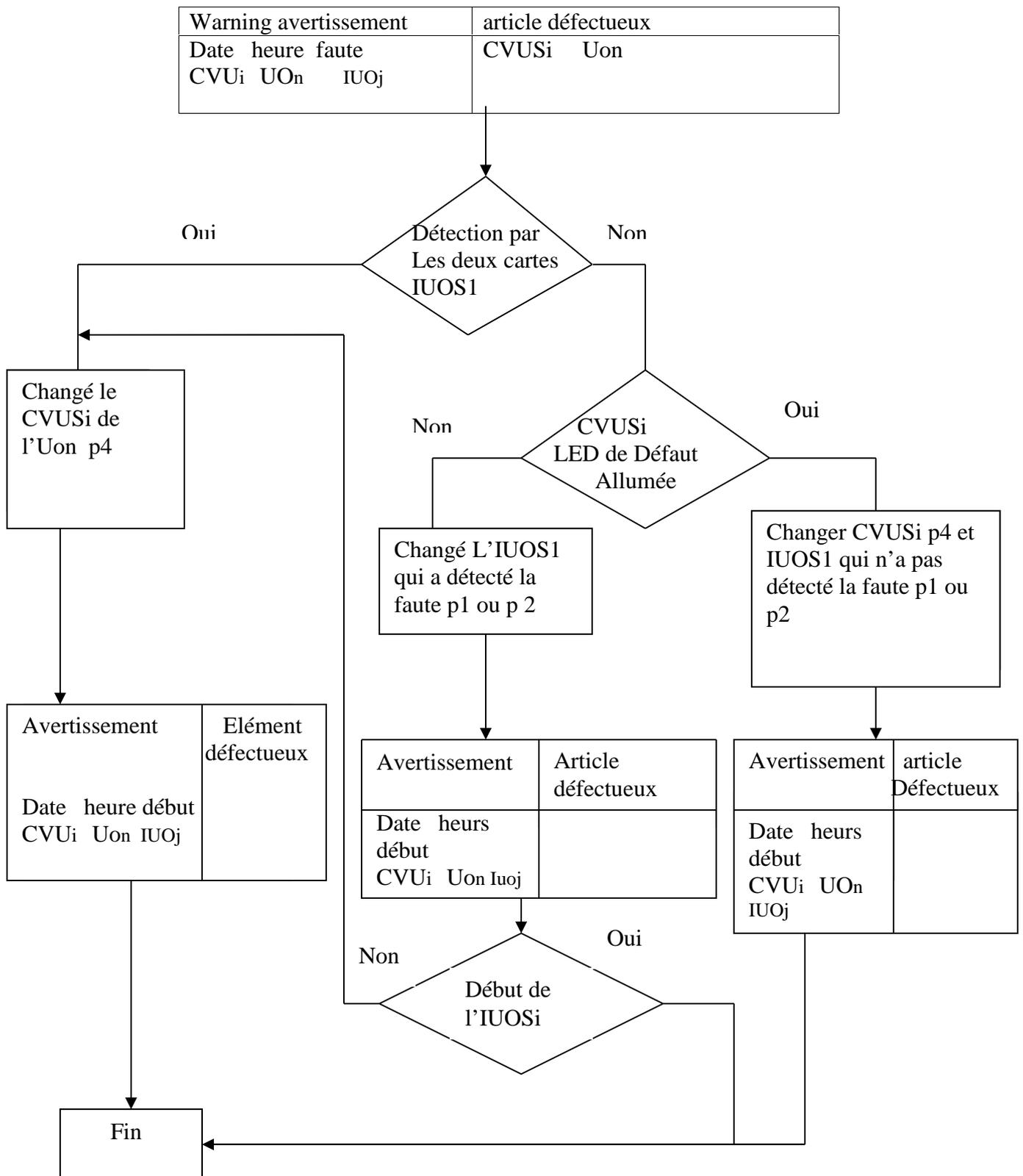
## Chapitre IV : Maintenance du VCCS

|     |   |
|-----|---|
| F7  | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DATE HEURE DÉFAUT CLS UOn IUOi"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UOn"</li> </ul>                                   |
| F8  | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DATE HEURE MUXj UOn IUOi "</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UOn,"</li> </ul>                                       |
| F9  | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DATE HEURE DÉFAUT LINK UOn IUOi"</li> </ul>  |
| F10 | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "DATE HEURE DÉFAUT IUOi UOn"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UOn"</li> </ul>  |
| F11 | <p>Sur La TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DÉFAUT UOn JNOj"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "POp UOn JNOj"</li> </ul>   |
| F12 | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE DÉFAUT JNXi UOn"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "JNXi UOn"</li> </ul>                                       |
| F13 | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE DÉFAUT Llr ou LNr, UOn JNXj (JNT ou JR2)"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "Llr ou LNr, UOn JNXj"</li> </ul> |
| F14 | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE DÉFAUT Vor UOn JNRj"</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "Vor UOn JNRj"</li> </ul>                               |

## Chapitre IV : Maintenance du VCCS

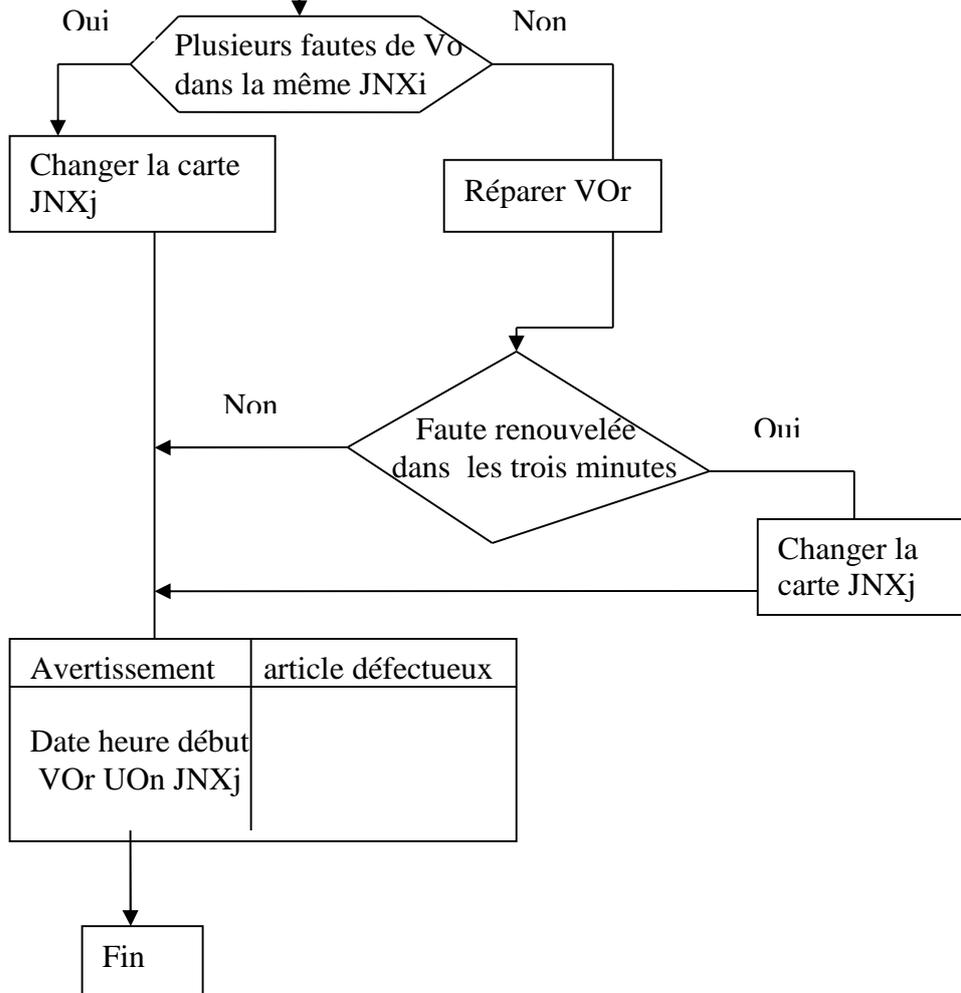
|     |   |
|-----|---|
| F15 | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage du MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE DEFAUT TRL UOn IUOi "</li> <li>• affichage de l'ARTICLE DÉFECTUEUX "IUOi UOn"</li> </ul> |
| F16 | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE DÉFAUT EXTi UOn IUOj"</li> </ul>   |
| F17 | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE ÉVÉNEMENT Rlj UOn IUOi"</li> </ul>  |
| F18 | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE ÉVÉNEMENT ELj UOn IUO1" et " DATE HEURE ÉVÉNEMENT ELj UOn IUO2"</li> </ul>                |
| F19 | <p>Sur la TCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "ÉVÉNEMENT RLSi UOn JNXj"</li> </ul>  |
| F20 | <p>Sur laTCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE ÉVÉNEMENT RLSi UOn IUOj"</li> </ul>   |
| F21 | <p>Sur laTCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT "ÉVÉNEMENT ECLi UOn JNXj"</li> </ul>   |
| F22 | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE ÉVÉNEMENT ECLi UOn IUOj"</li> </ul>   |
| F23 | <p>Sur la TCT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage de MESSAGE D'AVERTISSEMENT " DATE HEURE ÉVÉNEMENT MUXi UOn JNXj"</li> </ul>   |
| F24 | <p>Dans chaque UON du cabinet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aucune LED "MC" n'est allumée sur les deux panneaux d'IUOS</li> </ul>  |
| F25 | <p>Sur le panneau avant de l'IUOS, INT LED est allumée mais aucun message D'AVERTISSEMENT sur le TCT</p>  |

ORGANNIGRAMME DE DEPANNAGE F1



**Organigramme de dépannage de F14 :**

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Avertissement                       | Article défectueux |
| Date heure<br>faute VOr UOn<br>JNXi | VOr UOn JNXi       |



Pour information

Dans le panneau IUOS1 (dans l'UO0 le panneau IUOS1 activé)  
LED INT allumée

Dans la JNXj  
FAU LED

Echec de Tx ou Rx

Dans le panneau IUOS1 (dans l'UO0 le panneau IUOS1 activé)  
LED INT allumée

Dans la JNXj  
FAU LED

### IV-3-9 LES PAGE DE PROCEDURE POUR REPARAGE

Les pages suivantes fournissent des informations sur le procédé employé pour remplacer les cartes (avec des informations sur les LED et les messages de surveillance fournis avec les procédures) ou employé pour mettre en application des routines et des applications de logiciels en remplaçant le PC de la surveillance de VSCS RMS. Avant de remplacer une carte dans le système, on doit prendre en considération les conseils suivants.

1. Précautions pour extraire une carte
  1. avec le panneau avant
    - utilisez le bon outil pour desserrer des vis, - tirez le tableau par les deux oreilles du panneau avant, - mettez au loin les rails soigneusement pour éviter des courts-circuits.
  2. carte avec des extracteurs
    - tournez simultanément l'extracteur supérieur au dessus et le inférieur au fond, - mettez au loin des rails soigneusement pour éviter des courts-circuits.
2. Précautions pour insérer une carte
  - Vérifiez que la carte est la bonne
  - Vérifiez que tous les composants ne sont pas pliés, particulièrement des condensateurs, résistances
  - Installez le tableau dans les rails, poussez et branchez-le directement.

### IV-3-10 la liste de réparation

| PAGE DE PROCEDURE | SUJET  |
|-------------------|--|
| P1                | Enlèvement et remplacement de la carte de l'IUOS1 de l'UO0     |
| P2                | Enlèvement et remplacement de la carte de l'IUOS1 de l'UOn     |
| P3                | Enlèvement et remplacement de la carte JNTR ,JNX ou JNON1      |
| P4                | Enlèvement et remplacement du convertisseur CVUSi de l'UO      |
| P5                | Enlèvement et remplacement de la carte JNON ou JGOG du PO      |
| P6                | Enlèvement et remplacement de l'ETO                            |
| P7                | Enlèvement et remplacement des tubes de luminosité de l'ETO    |
| P8                | Enlèvement et remplacement de SPKU haut-parleur                |
| P9                | Enlèvement et remplacement l'interrupteur à pied dans le d'OCP |
| P10               | Enlèvement et remplacement de l'HCU2                           |
| P11               | Enlèvement et remplacement de la TCT                           |

Dans notre cas on va détailler les pages 1, 2, 3,4 selon les demandes des procédures de dépannage faites F1, F14

---

## Chapitre IV : Maintenance du VCCS

---

Assemblé VSCS

Référence p1

Procédure :

- Vérifier dans le RMS SUP que le menu MAINTENANCE est sélectionné et affiché
- maître le bracelet anti-statique
- Suivre la méthode de dépannage suivante

Attendre que la LED SBR ou MC de l'IOUSj soit allumée puis enlever sous tension l'IUOS1i  
Attendre trois minutes

| Avertissement   | Article défectueux |
|---|--------------------|
| Date heure faute<br>IUOi UO0                              | IUOi UO0           |
| Date heure faute<br>DSYk UOn IUOj<br>//////////////////// |                    |
| Date heure faute<br>MUXi UOn IUOj<br>//////////////////// |                    |
| Date heure faute<br>MUXi UOn JNXj                         |                    |

Inserer la nouvelle  
carte d'IUOS 1

| Avertissement                | Article défectueux |
|------------------------------|--------------------|
| Date heure faute<br>IUOi UO0 |                    |

Attendre que l'IUOS1  
devienne SBR ON  
durée max 15 min

Appuyer sur le bouton  
RZEV

Avertissement  
Date heure faute

Pour information seulement

Seulement si le message est déjà affiché

Dans le panneau IUOS1i  
La LED FC est allumée  
LED d'SBR s'allume  
seulement pour l'UO0

Remarque :  
Après avoir changer  
l'IUOS1 de l'UOS0 pour la  
première fois il est  
nécessaire d'attendre  
l'allumage de la LED SBR  
Puis changer l'autre IUOS1

## Chapitre IV : Maintenance du VCCS

---

|               |              |
|---------------|--------------|
| Assemblé VSCS | Référence P2 |
|---------------|--------------|

Procédure :

- Vérifier dans le RMS SUP que le menu MAINTENANCE est sélectionné et affiché
- maître le bracelet anti-statique
- Suivre la méthode de dépannage suivante

|  |
|--|
| sous tension extraire de la carte IUOS1i<br>Attendre trois minutes |
|--|

| Avertissement                              | Article défectueux |
|--|--------------------|
| Date heure faute<br>IUOi UO0               | IUOi UO0           |
| Date heure faute<br>MUXn UOn IUOj<br>..... |                    |
| Date heure faute<br>MUXi UOn JNXj<br>..... |                    |

|                                       |
|---------------------------------------|
| Inserer la nouvelle<br>carte d'IUOS 1 |
|---------------------------------------|

| Avertissement                | Article défectueux |
|------------------------------|--------------------|
| Date heure faute<br>IUOi UOn |                    |

|                               |
|-------------------------------|
| Appuyer sur le bouton<br>RZEV |
|-------------------------------|

|                  |
|------------------|
| Avertissement    |
| Date heure faute |

Pour information seulement

Seulement si le message est  
déjà affiché

Dans le panneau IUOS1i  
La LED FC est allumée

## Chapitre IV : Maintenance du VCCS

---

|               |
|---------------|
| Assemblé VSCS |
|---------------|

|              |
|--------------|
| Référence p3 |
|--------------|

Procédure :

- Vérifier dans le RMS SUP que le menu MAINTENANCE est sélectionné et affiché
- maîtriser le bracelet anti-statique
- Suivre la méthode de dépannage suivante

|  |
|--|
| sous tension extraire de la carte JNXi<br>Attendre trois minutes |
|--|

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Avertissement                | Article défectueux |
| Date heure faute<br>JNXi UOn | JNXi UOn           |

|   |
|---|
| Insérer la nouvelle<br>carte JNXi<br>Attendre trois minutes |
|---|

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Avertissement                | Article défectueux |
| Date heure faute<br>JNXi UOn |                    |

|                               |
|-------------------------------|
| Appuyer sur le bouton<br>RZEV |
|-------------------------------|

|                  |
|------------------|
| Avertissement    |
| Date heure faute |

Pour information seulement

Seulement si le message est  
déjà affiché

|               |              |
|---------------|--------------|
| Assemblé VSCS | Référence p4 |
|---------------|--------------|

**Procédure :**

NOTE : avant chaque changement il est important de vérifier les fusibles du convertisseur défectueux

❖ **Débranchement du convertisseur CVUSi**

- éteindre le CVUS
- retirer le convertisseur CVUS

❖ **Remplacer le convertisseur CVUSi**

- insérer le nouveau convertisseur CVUS
- allumer le CVUS
- appuyer sur le bouton RZEV

**Fin d'opération :**

Voir sur l'écran de la TCT que le message d'avertissement "WARNING" 'date heure RESET est affiché

# GLOSSAIRE

## A

|      |                                      |  |
|------|--------------------------------------|--|
| AC   | Alternating Current                  | Courant Alternative                        |
| ACC  | Air Control Centre                   | Centre de Contrôle Aérien                  |
| A/D  | Analog-to-Digital                    | Analogique-Digital                         |
| A/G  | Air-Ground communications            | Air-Sol communication                      |
| ANTR | 4 wire Telephone / Radio Application | 4 fils d'Application pour Téléphone /Radio |
| ATC  | Air Traffic Centre                   | Centre de Trafic Aérien                    |

## C

|         |                              |                                    |
|---------|------------------------------|------------------------------------|
| CB      | Central Battery              | Batterie Centrale                  |
| COFIDEC | Analogue / Digital Converter | Convertisseur Analogique/Numérique |

## D

|     |                           |                             |
|-----|---------------------------|-----------------------------|
| D/A | Digital-to-Analogue       | Digital/analogique.         |
| DC  | Direct Current,           | Courant Direct              |
| DSP | Digital Signal Processor, | Processeur a Signal Digital |

## E

|       |  |                                      |
|-------|--|--------------------------------------|
| EPROM | Erasable Programmable Read Only Memory |                                      |
| ERC   | Event Recording Computer               | Ordinateur Enregistreur d'Evénements |
| ETO   | Operator Touch Screen                  | Interface homme / machine            |

## G

|     |                              |                       |
|-----|------------------------------|-----------------------|
| G/G | Ground-Ground communications | Communication Sol-Sol |
|-----|------------------------------|-----------------------|

## H

|     |                              |                                      |
|-----|------------------------------|--------------------------------------|
| HCU | Heads / Handset Control Unit | Unité de contrôle du casque et micro |
| HF  | High Frequency               | Haute Fréquence                      |

## I

|      |   |   |
|------|---|---|
| IDF  | Intermediate Distribution Frame,                      | Distributeur Intermédiaire des lignes             |
| ITCS | Daughter board for additional control and monitoring, | Carte fille pour d'autre contrôle et surveillance |

J

|          |   |   |
|----------|---|---|
| JGOC     | Operator screen Management Junctor      | carte pour le Graphique sur l'ETO                           |
| JMON     | Operator Means Junctor                  | carte pour l'audio  |
| JNON     | Operator Position Junctor               | carte pour les postes opérateurs                            |
| JNTA SCB | Telephone Junctor                       | carte pour téléphone  |
| JNTB LB  | Telephone Junctor                       | carte pour le téléphone                                     |
| JNTR     | 4 wire Telephone / Radio Junctor        | carte Téléphone/Radio a 4 fils                              |
| JNTR-I   | Interface junctor to the VCCS           | carte d'Interface au VCCS                                   |
| JNTR-R   | Interface junctor to radio equipment,   | carte d'interface aux équipements radio                     |
| JNX      | Generic name for JNON, JNTA, JNTB, JNTR | nom générique pour toutes les cartes JNON, JNTA, JNTB, JNTR |

L

|     |                         |                          |
|-----|-------------------------|--------------------------|
| LAN | Local Area Network      | Réseau Local             |
| LB  | Local Battery           | Batterie Locale          |
| LCB | Looping Central Battery | Boucle a Batterie Locale |
| LED | Light Emitting Diode    | Diode qui s'allume       |

P

|      |                                    |                                   |
|------|------------------------------------|-----------------------------------|
| PABX | Private Automatic Branch Exchange, | Standard                          |
| PCM  | Pulse Coding Modulation,           | Modulation a Codage des Impulsion |
| PROM | Programmable Read Only Memory      |                                   |

R

|      |   |  |
|------|---|--|
| RAM  | Random Access Memory                    |  |
| RCMS | Remote Control & Monitoring System,     | Télécommande du Système de contrôle et de Surveillance |
| RLS  | Local Area Network,                     | Réseau Local   |
| RMS  | Reconfiguration and Management System,  | Système de Gestion et de Reconfiguration               |
| ROM  | Read Only Memory                        |  |
| RRCS | Radio Remote Control System,            | Système de contrôle de la télécommande radio           |
| R/T  | Radio Telephony,                        | Radio telephone  |
| RX   | Radio reception mode or Radio Receiver, | Reception Radio  |

T

|     |                                   |  |
|-----|-----------------------------------|--|
| TCT | <b>Technical control terminal</b> | <b>Borne de Contrôle et Surveillance</b> |
|-----|-----------------------------------|--|

U

|          |                               |                       |
|----------|-------------------------------|-----------------------|
| UHF      | Ultra High Frequency,         | Ultra Haute Fréquence |
| UO (UOS) | Operational Unit,             | Unité Opérationnelle  |
| UPS      | Uninterruptable Power Supply, | Onduleur              |

V

|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
| V-RCMS<br>VCCS<br>VHF | configured for VCS control and monitoring,<br>Voice communication Control System or VCS,<br>Very High Frequency, | Configuration pour VCCS contrôle et surveillance<br>Système de contrôle de voix<br>Très Haute Fréquence |
|-----------------------|--|---|

# BIBLIOGRAPHIE

## Les Ouvrages :



[1] - MANUEL D'EXPLOITATION DE L'ENNA



[2] - VOICE CONTROL SYSTEM (TXM4400)

PART 1 Marche N° SAACTA 1-T1412/DTNA/2000 N°45 487 771-108



[3] -Cours MAINTENANCE

Mr BENOURED (4<sup>ème</sup> année ingénieur)

Mr BENNACHNOU (5<sup>ème</sup> année ingénieur)



[4] -THECNICAL MANUAL

VCCS Sub-System N° 56260774 AB-194



[5] -SYSTEM DESCRIPTION AND CUSTOMIZATION

MANUAL

Marche N° SAACTA – 1413/DTNA/2000 N°45 487 771 – 575

## Sites Internets :



[www.thales.com](http://www.thales.com)



[www.enna.com](http://www.enna.com)



[www.google.com](http://www.google.com)



[www.thalesatm.com](http://www.thalesatm.com)

## CD's :



CD Exploitation du VCCS

