

- ☐ BÉNIN
- ☐ BURKINA FASO
- ☐ CAMEROUN
- ☐ CENTRAFRIQUE
- ☐ COMORES
- ☐ CONGO
- ☐ CÔTE D'IVOIRE
- ☐ FRANCE
- ☐ GABON
- ☐ GUINÉE BISSAU



- ☐ GUINÉE ÉQUATORIALE
- ☐ MADAGASCAR
- ☐ MALI
- ☒ MAURITANIE
- ☐ NIGER
- ☐ SÉNÉGAL
- ☐ TCHAD
- ☐ TOGO

PSE 2009-2013: N°Opération: 3606

Construction du CCR de Nouakchott

(Volet Equipements)

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES (CPTP)
Détails Estimatif – Bordereau des prix
 Version n° 2.2 du 27 janvier 2014

Réf: tc-7- 2/2014



Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
Département Ingénierie et Prospective
 B.P.: 8163 DAKAR-YOFF SÉNÉGAL Tél : 221 33869 51 00 & 33869 51 20 Fax : 33820 00 15

CERTIFIÉE par



ISO 9001 v. 2000

DESCRIPTION

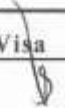


Titre :	Construction CCR de Nouakchott
Type :	Cahier des prescriptions techniques particulières
Commentaire :	Le présent document définit les prescriptions techniques des équipements à fournir dans le cadre de ce projet
Mots clés :	CCR Équipement Nouakchott

HISTORIQUE

Version	Date (jj/mm/aa)	DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION	OBSERVATION
2.0	23/09/13	Création	Pour présentation en sous-comité technique
2.1	26/12/2013	Prise en compte des observations du SCT	Pour présentation en comité technique
2.2	27/01/2014	Prise en compte observations DEX	Pour appel d'offres

NOTE IMPORTANTE : Toute nouvelle version annule et remplace la version précédente qui doit être détruite ou qui doit porter clairement sur la page de garde la mention manuscrite **VERSION PÉRIMÉE**.

MAITRISE

Tâche	Acteurs	Fonction	Visa	Date
Rédaction	SARR Sophie	Chargé d'Etudes CNS		14-03-2014
Vérification	RAJAONA Rajaofetra	Chargé d'Activité CNS ATM MTO		14/03/14
Approbation	RAKOTONJANAHARY Hery	Responsable Etudes		17/03/14

DIFFUSION

Par mail aux intéressés.

AVERTISSEMENT / DROIT D'AUTEUR

Le présent document a été élaboré par l'ASECNA qui en détient les droits d'auteur. Le contenu du document n'est librement accessible qu'aux représentants des états membres de l'ASECNA ; toute reproduction ou divulgation à des tiers est subordonnée à une autorisation écrite par les autorités de l'ASECNA.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	4
1.1. OBJET DU PROJET	4
1.2. CONTENU DU DOCUMENT	4
2. NORMES APPLICABLES	5
3. SITUATION	5
3.1. PROJETS EN COURS	5
3.2. VOLET BATIMENT	6
3.3. CONTEXTE OPÉRATIONNEL	7
3.4. CONTEXTE TECHNIQUE	11
4. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	22
4.1. GÉNÉRALITÉS	22
4.2. PRINCIPES - RECOMMANDATIONS	22
4.3. TRANSFERT ET INTEGRATION DES EQUIPEMENTS	23
4.4. NOUVEAUx EQUIPEMENTS ET MOBILIERS	25
5. DETAIL ESTIMATIF - BORDEREAU DES PRIX	61
6. ANNEXE	67
7. GLOSSAIRE	68

1. INTRODUCTION

L'Etat Mauritanien a entrepris la construction d'un nouvel aéroport international en vue de moderniser les infrastructures aéroportuaires pour tenir compte de l'évolution du trafic aérien. Il est situé à 20km de la ville. L'actuel aéroport sera érigé en cité économique.

Un nouveau CCR sera construit sur le nouveau site à 500m du nouveau bloc technique. C'est dans ce cadre que ce projet a été inscrit dans le Plan de Services et Equipements (PSE) 2009-2013 de l'ASECNA.

Ce Plan de Services et Equipements est l'un des outils de l'Agence qui lui permet de réaliser ses objectifs d'amélioration de la qualité de service offerte aux compagnies aériennes en matière de communication, navigation, surveillance et de la météorologie.

1.1. OBJET DU PROJET

Le présent projet concerne le volet « équipements » du projet de construction du CCR de Nouakchott (Mauritanie).

Il intègre:

- le déplacement vers le nouveau CCR des équipements acquis dans le cadre du projet surveillance en service dans l'actuel CCR et leur installation;
- la fourniture et l'installation des équipements complémentaires de la navigation aérienne nécessaires pour assurer une exploitation complète du nouveau CCR.
- la formation des techniciens de maintenance sur les équipements fournis.

Il sera alimenté en énergie secourue et non secouru à partir de la nouvelle centrale électrique dont le projet de construction et d'équipements est en cours.

L'alimentation en énergie haute qualité est intégrée dans ce présent projet.

En ce qui concerne le réseau de données, le nouveau CCR sera raccordé au nouveau bloc technique et à la nouvelle tour de contrôle par la boucle contrarotative en fibre optique fournie dans le cadre du projet équipements du nouveau bloc technique et de la tour de contrôle.

Il devra également être raccordé à la station radar secondaire mono pulse (mode S) de THALÈS par une liaison en fibre optique fournie dans le cadre de ce projet.

1.2. CONTENU DU DOCUMENT

Le présent document définit les exigences et les spécifications minimales pour le déplacement, la fourniture, l'installation et les raccordements au CCR de Nouakchott des équipements et systèmes de la navigation aérienne.

Sont plus particulièrement concernés:

- les meubles de contrôle des positions APP, CCR1, CCR2 et supervision opérationnelle;
- l'intégration des équipements de surveillance fournis par THALÈS;
- la construction du bâtiment de la station radar et l'intégration des équipements;

- la liaison station radar - bâtiment CCR;
- la distribution de l'énergie haute qualité y compris la fourniture des ASI et l'alimentation chargeur 24v;
- les équipements de la VHF approche, de la VHF CCR1, de l'ultime secours de la VHF approche et de l'ultime secours de la VHF locale du CCR;
- le système de câblage informatique, téléphonique et horaire du CCR et de la centrale électrique;
- le support logistique et services (mobilier technique, équipement de mesure, lots de rechange, documentation, formation, etc.).

La chaîne radiotéléphonie avec ses raccordements ATS-DS, téléphone de sécurité, HF et VHF, le système horaire, l'autocommutateur téléphonique, ainsi que l'enregistreur (fournis dans le cadre du projet nouveau bloc technique et nouvelle tour de contrôle) seront réutilisés.

2. NORMES APPLICABLES

L'exécution des fournitures, travaux et prestations associées devra suivre les recommandations locales, internationales et particulièrement celles de l'OACI et devra répondre aux demandes du Cahier des Prescriptions Techniques Générales amendé par le présent document.

En l'absence de précisions dans les cahiers de l'ASECNA et les clauses en vigueur localement, les normes et recommandations suivantes s'appliquent:

- normes AFNOR et plus particulièrement UTE (Union Technique de l'Electricité);
- Norme ISO/IEC 11801, 2ième Edition (2002) – Norme internationale dédiée au système de pré-câblage, EN 50173, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568;
- Norme électrique NF C 15-100;
- Ethernet IEEE 802.3, IEEE 802.5;
- recommandations de la CEI (Commission Electrotechnique Internationale);
- normes et recommandations de l'OACI et de l'UIT.

3. SITUATION

3.1. PROJETS EN COURS

D'autres projets ayant un impact sur le projet du nouveau CCR sont en cours:

- projets de l'Etat mauritanien : construction et équipements du bloc technique et de la nouvelle tour de contrôle sur la nouvelle plate-forme aéroportuaire de Nouakchott (ce projet intègre la fourniture de la liaison fibre optique);
- projets ASECNA :

Intitulé projet	Année
Réhabilitation des moyens de communications Vocales - HF (C-MVH)	2014
Acquisition d'un logiciel simulateur et meubles CELICA-CA	2014
Mise en œuvre des moyens de surveillance	2014

Remplacement des commutateurs de messages	2014
Extension et densification de la communication VHF	2014
Construction et équipements de la centrale électrique	2014

Dans le cadre de la mise en œuvre de ce projet, les équipements de surveillance seront transférés dans le nouvel aéroport.

3.2. VOLET BATIMENT

3.2.1. CCR ACTUEL

Le bâtiment CCR de Nouakchott se situe à environ 400 m du bloc technique et à 200 m de la centrale électrique.

Il est constitué: d'une salle de réunion, de deux bureaux NA, d'un secrétariat, d'un espace vie, d'une salle de contrôle, d'une salle technique, de deux salles de repos (homme et femmes) et d'une salle d'archives.

3.2.2. STATION RADAR

La station radar est située dans le périmètre aéroportuaire à côté du parc météo. Il protège les équipements radar et les équipements électromécaniques associés et supporte l'aérien.

Le bâtiment est composé de:

- un local électrique au rez-de-chaussée;
- un auvent protégeant les groupes électrogènes, le transformateur d'isolement et les climatiseurs;
- un local radar au 1er étage;
- un corps de tour avec escalier;
- un local de maintenance moteur;
- une plate-forme de service d'antenne.

3.2.3. NOUVEAU BATIMENT CCR

Le bâtiment du nouveau CCR de Nouakchott sera construit à environ 500 m du nouveau bloc technique et à 450 m de la nouvelle centrale électrique.

Il sera constitué principalement:

- à l'étage une salle de contrôle, une salle simulateur, de deux salles de repos (hommes et femmes), un bureau chef unité ATC, un bureau chargé contrôle en route et un bureau QIP;
- une salle technique qui abritera l'ensemble des équipements exploités par le CCR, une salle de supervision, une salle énergie, une salle transformateur, un bureau RSI, un bureau CNS, une salle de réunion, un espace vie au rez de chaussée.

Ce projet prend également en compte:

- l'insonorisation de la salle de contrôle et de la salle simulateur;
- les éclairages;
- la climatisation;

- le mobilier de bureau;
- les cloisons alu modulaires;
- une ouverture prévue dans le plafond de la salle technique pour le raccordement des gaines montantes (raccordement des équipements de la salle technique à la salle de contrôle).

Le plan de la construction du bâtiment CCR est joint en annexe à ce document.

3.3. CONTEXTE OPÉRATIONNEL

3.3.1. ENVIRONNEMENT ATC

D'une manière générale, les centres de contrôle régional (CCR) assurent la fourniture du service de contrôle, d'information et d'alerte en espace aérien supérieur. Il assure aussi le service d'information et d'alerte en espace aérien inférieur.

Schématiquement, à Nouakchott, le service de contrôle de la circulation aérienne est actuellement organisé de la façon suivante:

Secteur	Organe ATS	Localisation physique	fréquence (MHz)	Déport VHF
CTR	TWR	Vigie	118.4	
TMA	APP	bâtiment CCR	127,2	
UTA1 (EST)	CCR1	bâtiment CCR	124.2	Néma-Tidjikja - El Mreti
UTA2 (OUEST)	CCR2	bâtiment CCR	128.7	Atar-BirMogrhein - Nouadhibou- Tidjikja- El Mreti

Les fréquences HF (8894 KHz, 8861 KHz, 6535 KHz, 5565 KHz) actuellement utilisées au CCR permettent d'assurer le secours de la fréquence VHF.

Le CCR de Nouakchott a des liaisons ATS/DS avec les centres suivants: Dakar, Niamey, Alger, Nouadhibou, Bamako (liaisons par satellites transitant via AFISNET), Nouakchott Tour et Las Palmas, Casablanca (liaisons par satellites transitant via CAFSAT).

Le CCR est un abonné du commutateur de message (message RSFTA).

3.3.2. SYSTEME TOPSKY ATC

TOPSKY est le système de surveillance mise en œuvre sur site par Thalès. Il est basé sur le traitement automatisé des données de vols (FDPS) enrichies par les données: plan de vol (FPASD), RADAR, ADS-B, ADS-C et CPDLC. Il permet d'afficher la situation aérienne sur des écrans à haute résolution et incorpore de nombreux outils d'assistance aux contrôleurs tels que la détection et la prédiction de conflit. Il comprend un ensemble de

fonctionnalités supportant les services de gestion du trafic aérien (ATM) dont :

- Flight Data Processing (FDP) : gère une partie des interfaces externes du système (réseau AFTN, centres adjacents, informations météorologiques) et traite les différents plans de vol. Ces plans de vol peuvent provenir des bases de données de l'ICAO, AIDC, RPL ou des positions opérationnelles;
- MEDium System for Integration of Sensors (MEDISIS): traite la réception des données radar, WAM et ADS-B (senseurs locaux et distants) et établit la situation aérienne au moyen des pistes de surveillance (multi-senseurs) distribuées sur le réseau doublé;
- Radar Bypass Processing (RBP) : traite la réception des données radars (locaux et distants) et distribue les pistes locales sur le réseau de service et le Multi Track Processing (MTP) reçoit les pistes locales et établit la situation aérienne au moyen de pistes systèmes;
- Safety Net and Monitoring Aids Processing (SNMAP) : établit le couplage des pistes de surveillance avec les plans de vol et assure des fonctions d'alerte et de suivi;
- Human Machine Interface (HMI) permet:
 - l'affichage de la situation aérienne;
 - la capacité de passer des commandes et de saisir des informations;
 - la gestion des alertes et warnings.
- Air Ground Data Link function (AGDL) : traite l'interface des messages ADS-C, les contrats et rapports ADS-C, gère les pistes ADS-C et les échanges de données contrôleur-pilote (Controller Pilot Data Link Communication (CPDLC));
- Flight Plan Conflict Function (FPCF) (Flight Plan Conflict Probe (FPCP) / Segregated Airspace Probe (SAP)) : exécute les sondes de conflits sur les plans de vol; le SAP : sonde les infractions potentielles de zones réglementées par les plans de vol;
- Display Analysis and Replay Tool (DART): fournit les données détaillées complémentaires et la possibilité d'afficher les données radar sur une interface;
- Java Aided Data Analysis Facilities Environment (JADE): permet l'analyse statistique des données et la pré-facturation;
- The Operational Data eXport Processor (ODXP): fournit au CSCI JADE des fichiers d'enregistrement issus du CSCI REC et générés en fichiers XML;
- System Parameter Management function (DPR): permet de créer, modifier et distribuer les fichiers de paramétrage du système;
- Recording and Replay functions (REC/ASPB): enregistre les données du système utilisables pour des besoins de rejeu et d'analyse;
- System Control and Monitoring (SCM) (TKSUP) : permet un contrôle de l'état du système, du réseau et des nœuds.

Les interfaces externes à TOPSKY ATC ont été installées pour fournir:

- l'échange de messages opérationnels avec d'autres centres de contrôle via l'AFTN (ICAO, AIDC);
- la réception des messages d'informations aéronautiques via AFTN;
- la réception des données météorologiques (GRIB);

- la réception des données provenant des radars;
- la communication sol-air entre l'avion et le centre ATC à travers le réseau ACARS.

3.3.3. FONCTIONS OPERATIONNELS

Le système opérationnel TOPSKY ATC est accessible à partir de différentes positions IHM configurées pour supporter un des rôles opérationnels suivants :

- contrôleur exécutif (EC) : gère la situation de la circulation aérienne.
- contrôleur organique: assiste l'EC.
- contrôleur TWR : gère les décollages et atterrissages
- Flight Data Operator (FDO): responsable essentiellement de la gestion des :
 - données plans de vol
 - informations aéronautiques transmises entre le centre et l'avion
- superviseur (OPSUP) : autorité de surveillance du centre
- Playback Operator (REPLAY) : rejoue les enregistrements du trafic en-route, approche et tour.

3.3.4. FONCTIONS TECHNIQUES

- Database Management (DBM) Operator : est en charge du post traitement des données opérationnelles. Il inclut la préparation de la facturation et l'analyse des données opérationnelles;
- Technical Supervisor (TKSUP) : est en charge de la surveillance de l'aspect technique du système.

3.3.5. CONFIGURATION DE LA SALLE DE CONTRÔLE CCR

Les positions de contrôle d'une salle CCR sont définies en fonction de la sectorisation de l'espace aérien et des fonctions spécifiques dévolues au centre.

La salle de contrôle du CCR est équipée de:

- une position pour le secteur OUEST;
- une position pour le secteur EST;
- une position pour la TMA.

Chaque position sera composée de deux postes de travail soit deux contrôleurs: un exécutif et un organique. Le contrôleur organique est positionné à la droite du contrôleur exécutif.

- un superviseur opérationnel comprenant:
 - un écran FDO;
 - un écran DBM (Database Management);
 - un écran superviseur opérationnel;
 - un écran CMS;
- une horloge numérique murale type hall;
- un meuble annexe de rangement pour les documents;
- une table support de PCs;

- des fauteuils en cuir avec accoudoirs munis de dossiers et d'assises réglables ainsi que de pieds à roulettes;
- un tableau d'affichage.

3.3.5.1. CONVENTIONS DE BASE

Le principe retenu est de banaliser les positions de contrôle. L'objectif est de permettre une gestion souple de l'espace aérien, notamment le regroupement et dégroupement de secteurs géographiques selon le volume et la répartition du courant de trafic.

Les positions de contrôle du CCR seront donc techniquement identiques.

Le nombre de support porte-strips sur une position de contrôle sera de quatre (4) sur plan incliné de quinze (15) porte-strips chacun : deux (2) pour le poste de travail EC et deux (2) pour le poste de travail PL. Un tiroir sera également prévu du côté de l'organique pour une extension du tableau de portes strips en cas de besoin.

3.3.5.2. POSITION DE CONTRÔLE

Vu de face, la position de contrôle est constituée verticalement de trois parties (au sens fonctionnel et non physique):

- le pupitre, partie basse du meuble jusqu'au plan de travail (inclus);
- la partie centrale ou oblique où sont disposées les commandes;
- le panneau supérieur (écran d'affichage de cartes).

Vu de face, la position de contrôle est constituée horizontalement de quatre modules (au sens fonctionnel et non physique):

- module gauche Exécutif (rangements, poste opérateur chaîne radio/téléphone, combiné téléphonique avec support, pupitre de travail, écran inclinable et orientable de visualisation d'informations MTO ou autres, PC ultime secours H.F, support documents, cartes);
- module droit Exécutif (connexions et commandes diverses, pédale d'alternat, repose micro, écran inclinable d'affichage de la situation aérienne entouré de quatre haut-parleurs, porte-strips, support cartes);
- module gauche Organique (rangements strips, porte documents A4, porte-strips, platine horaire, imprimante strip, support cartes);
- module droit Organique (connexions et commandes diverses, rangements, poste opérateur chaîne radio/téléphone, table de travail, écran inclinable et orientable de la situation aérienne, haut-parleur, platine téléphonie ultime secours, support documents, cartes).

Les connecteurs micro à main et micro-casque, en bandeau avant, seront en double exemplaire pour les phases d'instruction.

Chaque poste aura son éclairage propre avec commande en bandeau avant.

3.4. CONTEXTE TECHNIQUE

L'ensemble des équipements concernés est actuellement localisé au Bloc Technique (BT), dans deux salles techniques différentes et dans la salle technique du CCR.

Le centre d'émission se trouve à environ 3km du CCR dans l'enceinte aéroportuaire. Il est raccordé au bloc technique par un câble 28 paires. Ces câbles aboutissent dans le répartiteur au rez de chaussée du bloc technique. Ils sont prolongés jusqu'à la salle technique du CCR par la liaison en câble 56 paires.

Ce câble reliant le centre d'émission et le bloc technique présente plusieurs coupures (dues aux travaux dans la zone).

En ce qui concerne les réseaux de données, le CCR est raccordé au bloc technique par:

- un câble 56 paires (pour toutes les liaisons TPH, toutes les télécommandes, etc....);
- une fibre optique (pour le réseau informatique).

Ces deux réseaux de données utilisent la même tranchée.

Le CCR est alimenté par la centrale électrique de l'aéroport en secours et en non secours à travers des câbles électriques en cuivre et en énergie haute qualité du CCR (assuré par un onduleur 15KVA se trouvant dans la salle technique du CCR).

3.4.1. EQUIPEMENTS BLOC TECHNIQUE ET VIGIE

Une antenne VSAT AFISNET implantée sur le toit du Bloc Technique.

3.4.1.1. SALLE TECHNIQUE AU REZ DE CHAUSSEE

Les équipements suivants sont installés dans cette salle :

- deux baies pour les déports de la VHF la 124.2MHz (Birmogrhein, Nema, Atar, Tidjikdja et Lemghaity);
- une baie abritant modems, MUX pour les liaisons ATS/DS avec les centres adjacents du centre de Nouakchott (Alger, CASA, LAS PALMAS, Dakar, Bamako, Niamey, Abidjan, Nouadhibou);
- l'AMS 1500 ou le commutateur de message (prévision d'installation juillet 2014);
- une baie contenant les Switch pour le réseau informatique;
- un autocommutateur ALCATEL 4400;
- une baie ATM02 avec des modems et des Switch;
- cinq PC de supervision et des imprimantes.

3.4.1.2. SALLE TECHNIQUE 3IEME ETAGE

- une baie contenant deux émetteurs et deux récepteurs VHF TELERAD de la fréquence locale du CCR: la 124.2MHz et deux émetteurs et deux récepteurs VHF TELERAD de la fréquence locale de la Tour: la 118.4MHz;
- une baie pour l'enregistreur ASSMAN;

- *une mini baie Thalès TOSKY 19" 24u contenant deux Switch du réseau opérationnel, un Switch du réseau de service;*
- *une baie MUX optique;*

Ces deux dernières baies seront installées dans la nouvelle salle technique sous vigie de la nouvelle tour de contrôle. Ces équipements vont raccorder les PC de la vigie. Lien entre ces équipements et les équipements de surveillance du CCR sera assuré par fibre optique.

- une baie pour le générateur horaire GORGY TIMING;
- deux PC de supervision + deux imprimantes et un onduleur.

3.4.1.3. VIGIE

Elle est équipée d'une

- position sol armée d'un poste de travail et comprenant:
 - *un écran 24" LCD de visualisation de la situation aérienne+ une unité centrale pour la station de travail sol;*
 - *une imprimante à strip;*
 - *une lampe d'éclairage console;*
 - *un tableau à strips;*
 - *un afficheur météo;*
 - *une horloge numérique;*
 - *platine balisage;*
 - *une imprimante laser couleur;*
 - *un combiné téléphone chaîne radiotéléphone;*
 - *une commande d'éclairage console avec variateur;*
 - *un écran tactile 12" LCD de chaîne radiotéléphone;*
 - *deux HP de la chaîne radiotéléphone;*
 - *une réserve de strips;*
 - *une platine micro main/micro casque;*
 - *un micro main chaîne radiotéléphone;*
 - *un micro casque chaîne radiotéléphone;*
 - *un clavier souris;*
 - *une pédale d'alternat.*

L'écran de visualisation de la situation aérienne + unité centrale + claviers souris et l'imprimante à strips sont à déplacer.

- position tour armée d'un poste de travail et comprenant:
 - *un écran 24" LCD de visualisation de la situation aérienne + une unité centrale pour la station de travail exécutif;*
 - *une imprimante laser couleur connectée au réseau de service ;*
 - *une lampe d'éclairage console;*
 - *un afficheur météo;*
 - *une horloge numérique;*
 - *un tableau à strips;*
 - *un poste opérateur secours ultime;*
 - *un combiné téléphone chaîne radiotéléphone;*
 - *une commande d'éclairage console avec variateur;*
 - *un écran tactile 12" LCD de chaîne radiotéléphone;*
 - *deux HP de la chaîne radiotéléphone;*

- une réserve de strips;
- une platine micro main/micro casque;
- un micro main chaîne radiotéléphone;
- un micro casque chaîne radiotéléphone;
- un clavier souris;
- une pédale d'alternat.

Seul l'écran de visualisation de la situation aérienne + unité centrale + claviers souris + imprimante laser sont à déplacer.

- position assistant armée d'un poste de travail et comprenant :
 - *un écran 24" LCD de visualisation de la situation aérienne + une unité centrale pour la station de travail organique;*
 - *une imprimante à strips;*
 - une lampe d'éclairage console avec variateur;
 - un tableau à strips;
 - une commande éclairage console avec variateur;
 - un clavier/souris;
 - une platine de balisage.

L'écran de visualisation de la situation aérienne + l'unité centrale + claviers souris et l'imprimante à strips sont à déplacer.

3.4.2. EQUIPEMENTS CCR

3.4.2.1. SALLE DE CONTROLE

Elle est équipée de:

- une console pour la position CCR2 armée de deux postes de travail (Exécutive et Organique) comprenant :
 - deux écrans tactiles 12" LCD de chaîne radiotéléphone d'INEO avec ses périphéries et les platines téléphonique, micro casque et micro main en bandeau avant, le combiné téléphonique, le micro casque et le micro main;
 - deux haut-parleurs chaîne radiotéléphone;
 - une pédale d'alternat;
 - un combiné téléphone ultime secours de la chaîne ultime secours radio téléphone;
 - *une imprimante à strips;*
 - *un écran 30" LCD de visualisation de la situation aérienne+ une unité centrale pour le contrôleur exécutif avec clavier et souris;*
 - *un écran 24" LCD de visualisation de la situation aérienne + une unité centrale pour le contrôleur organique avec clavier et souris;*
 - *une imprimante laser couleur connectée au réseau de service*
 - un support porte strip à deux rangées du côté exécutif;
 - un support porte strip à une rangée du côté organique;
 - deux réserves à strip;
 - une horloge digitale UTC;
 - une commande éclairage console avec variateur;
 - une commande éclairage porte carte avec variateur;
 - une imprimante couleur laser;
 - une lampe éclairage console;

- une porte carte.

Les deux écrans de visualisation de la situation aérienne + leur unité centrale et l'imprimante à strips + claviers souris + imprimante laser sont à déplacer.

- une console pour la position CCR1 armée de deux postes de travail (Exécutive et Organique) comprenant :
 - deux écrans tactiles 12" LCD de chaîne radiotéléphone d'INEO avec ses périphéries et les platines téléphonique, micro casque et micro main en bandeau avant, le combiné téléphonique, le micro casque et le micro main;
 - deux haut-parleurs chaîne radiotéléphone;
 - une pédale d'alternat;
 - un combiné téléphone ultime secours de la chaîne ultime secours radio téléphone;
 - une imprimante à strips;
 - un écran 30" LCD de visualisation de la situation aérienne+ une unité centrale pour le contrôleur exécutif avec clavier et souris;
 - un écran 24" LCD de visualisation de la situation aérienne+ une unité centrale pour le contrôleur organique avec clavier et souris;
 - une imprimante laser couleur connectée au réseau de service ;
 - un support porte strip à deux rangées du côté organique;
 - un support porte strip à une rangée du côté exécutif;
 - deux réserves à strip;
 - une horloge digitale UTC;
 - une commande éclairage console avec variateur;
 - une commande éclairage porte carte avec variateur;
 - une imprimante couleur laser;
 - une lampe éclairage console;
 - une porte carte;
 - un PC ultime secours de la HF et son micro main;
 - deux BLU avec leur alimentation.

Les deux écrans de visualisation de la situation aérienne + leur unité centrale et l'imprimante à strips + claviers souris + imprimante laser couleur sont à déplacer.

- une console pour la position TMA armée de deux postes de travail (Exécutive et Organique) comprenant :
 - deux écrans tactiles 12" LCD de chaîne radiotéléphone d'INEO avec ses périphéries et les platines téléphonique, micro casque et micro main en bandeau avant, le combiné téléphonique, le micro casque et le micro main;
 - deux haut-parleurs chaîne radiotéléphone;
 - une pédale d'alternat;
 - un combiné téléphone ultime secours de la chaîne ultime secours radio téléphone;
 - une imprimante de strips;
 - un écran 30" LCD de visualisation de la situation aérienne + une unité centrale pour le contrôleur exécutif avec clavier et souris;

- un écran 24" LCD de visualisation de la situation aérienne + une unité centrale pour le contrôleur organique avec clavier et souris;
- une imprimante laser couleur connectée au réseau de service
- un support porte strip à deux rangées du côté exécutif;
- un support porte strip à une rangée du côté organique;
- deux réserves à strip;
- une horloge digitale UTC;
- une commande éclairage console avec variateur;
- une commande éclairage porte carte avec variateur;
- une imprimante couleur laser;
- une lampe éclairage console;
- une porte carte;
- des platines de recopie Navajds.

Les deux écrans de visualisation de la situation aérienne + leur unité centrale et l'imprimante à strips + claviers souris + imprimante laser couleur sont à déplacer.

- une console pour la position supervision opérationnelle comprenant :
 - un écran tactile 12" LCD de chaîne radiotéléphone d'INEO avec ses périphéries et les platines téléphonique, micro casque et micro main en bandeau avant, le combiné téléphonique, le micro casque et le micro main;
 - deux haut-parleurs chaîne radiotéléphone;
 - une pédale d'alternat;
 - un combiné téléphone ultime secours de la chaîne ultime secours radio téléphone;
 - un écran 30" LCD de visualisation de la situation aérienne + une unité centrale pour le superviseur opérationnel avec clavier et souris;
 - un écran 24" LCD+ une unité centrale pour la station de travail FDO avec clavier et souris;
 - un écran 24" LCD+ une unité centrale pour la station de travail DBM avec clavier et souris;
 - un écran 21.5" LCD + une unité centrale pour la station de travail CMS avec clavier et souris;
 - une imprimante laser couleur
 - une horloge digitale UTC;
 - une commande éclairage console avec variateur;
 - une commande éclairage porte carte avec variateur;
 - une imprimante couleur laser;
 - une lampe éclairage console;
 - une porte carte;
 - casier de rangement.

Les quatre écrans et leur unité centrale + claviers souris+ imprimante laser couleur sont à déplacés dans le cadre de ce projet.

- un téléphone raccordé à l'autocommutateur;
- un PC bureautique;
- un PC RSFTA;
- deux meubles supports PC et téléphones;

- deux tableaux d’affichages.

3.4.2.2. SALLE TECHNIQUE CCR

Sont installés dans la salle technique du CCR:

- une baie réception HF THALES abritant (deux récepteurs, une unité Remote Control Unit (RCU) et un multi coupleur d'antenne);
- une baie réception HF NUCLEO abritant (trois récepteurs HF et un PC de supervision de la HF);
- une baie pour l’ultime secours de la chaîne radio téléphone;
- une baie pour le répartiteur général et abritant également le Mol2P, le répartiteur fibre optique, les multiplexeurs optiques et deux routeurs ou switch CISCO Catalyst (2960G séries et Catalyst 2950 séries);
- une baie abritant la chaîne radiotéléphone CONCERTO;
- une baie abritant les équipements de la VSAT CAFSAT;
- *quatre consoles de superviseur technique pour les équipements de surveillance (CMS, RCMS, TKSUP, écran tactile chaîne radiotéléphone) : le CMS sera installé en salle supervision, RCMS, TKSUP, écran tactile chaîne radiotéléphone en salle technique;*
- *une imprimante, connectée au serveur de supervision CMS;*
- *une baie Thalès TOSKY 19" 42u contenant deux Switch du réseau opérationnel, un Switch du réseau de service, serveurs N/S REC ODXP, serveurs N/S MEDISIS SNMAP, serveurs N/S AGDP, serveurs N/S FDP FPCP/SAP, serveur N/S RBP MTP, cinq routeurs CISCO. Cette baie sera installée dans la nouvelle salle technique du CCR;*
- *un coffret répartiteur qui sera installé dans la nouvelle salle technique du CCR;*
- un onduleur 15kva servant d’énergie Haute Qualité du CCR;
- un chargeur BENNING 24v;
- une armoire TGBT pour l'énergie non secourue;
- une armoire TGBT pour l'énergie secourue;
- une armoire TGBT pour l'énergie Haute Qualité.

3.4.2.3. ALIMENTATION ELECTRIQUE DU CCR

Trois réseaux d’énergie alimentent tous les équipements du CCR :

- le réseau normal ou « non secouru »;
- le réseau secouru Non technique;
- le réseau « Haute Qualité » (secouru + onduleurs) ;
- le réseau 24v.

Les câbles sont installés dans des goulottes en matière plastique PVC disposées en plinthe et ceinturant les locaux des bâtiments ou dans les faux planchers. Les prises de courant sont montées dans ces goulottes.

L’énergie Haute Qualité est fournie à partir d’un onduleur 15kva de type GALAXY de Merlin Gerin secourue par l’onduleur du bloc technique.

3.4.3. AUTRES EQUIPEMENTS DU SYSTEME TOPSKY

3.4.3.1. LA SUPERVISION CENTRALISEE CMS

Elle est constituée de 2 postes de supervision selon une architecture client-serveur. Le serveur permet l'acquisition des données, tandis que le poste client se connecte à la base de données du serveur pour animer les vues de supervision en fonction de l'état des variables. Le serveur dispose aussi des fonctionnalités d'un poste client.

Le serveur de supervision est situé dans la salle technique du CCR. Le poste client est implémenté dans la salle de contrôle du CCR, sur le poste superviseur opérationnel.

Le serveur de supervision est connecté à deux automates Phoenix Contact.

Le premier est situé en salle technique de la tour, il permet l'acquisition des données provenant:

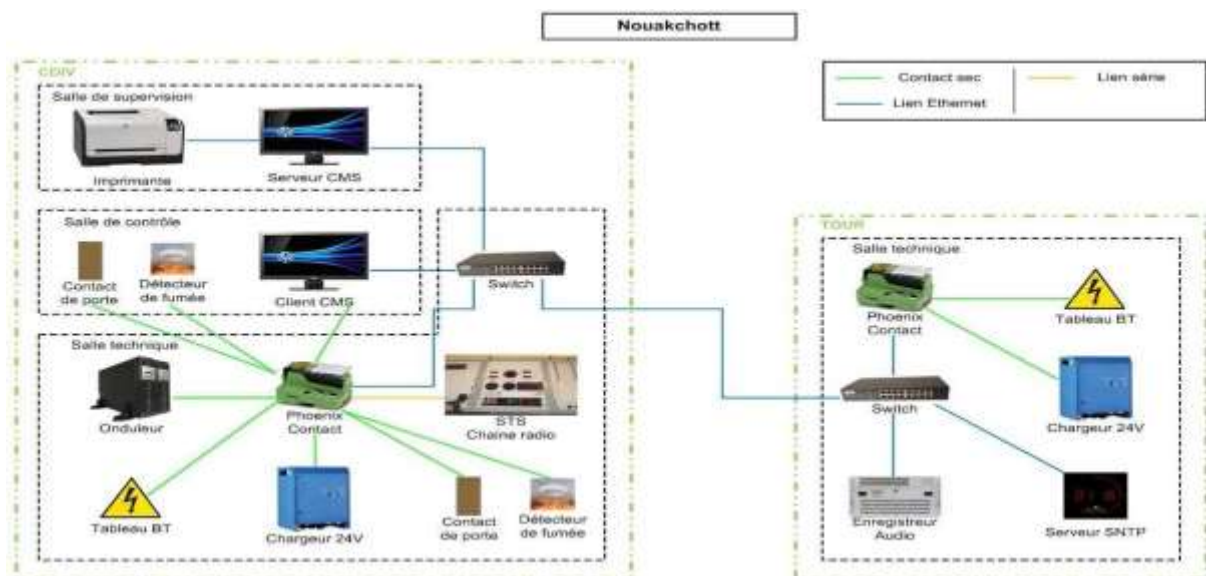
- de l'enregistreur Audio;
- du Gorgy Timing;
- de certaines informations électriques de la salle technique de la tour.

Le deuxième, situé dans la salle technique du CCR, gère l'acquisition des données provenant:

- de la chaine radio;
- de l'onduleur;
- du chargeur 24 V;
- des contacts de porte et détecteurs de fumée de la salle de contrôle et de la salle technique du CCR;
- de certaines informations électriques de la salle technique du CCR.

Une imprimante est mise à disposition dans la salle de supervision; elle est connectée au serveur de supervision.

La même configuration sera reconduite au niveau du nouveau CCR.



Protocole de communication

Le poste serveur récupère les données dans les différents automates à l'aide du protocole Modbus TCP. Les automates acquièrent les informations des différents équipements grâce à un lien SNMP ou grâce à des contacts secs ou à l'aide d'un lien Modbus série RS485 4 fils pour les chaînes radio non IP.

3.4.3.2. INTERFACES EXTERNES AU SYSTEME TOPSKY ATC

Les interfaces externes connectées au système ATC sont les suivantes :

- radars MSSR locaux ou distants (capacité de connecter jusqu'à 32 radars en fonction du site d'implémentation mais la connexion du radar de Dakar seul est active);
- ACARS sur IP via un fournisseur de service;
- ligne AFTN (pour les messages AIDC, ICAO, AIS) sur IP;
- GRIB sur IP;
- avec le système de facturation (FREDA);
- Master Clock System (interface NTP);
- VRS (Voice Recording System);
- liaison pour la maintenance.

3.4.3.3. RESEAU OPERATIONNEL DOUBLE

L'infrastructure réseau opérationnelle redondée gère tout le trafic de données opérationnelles requis par le système de trafic aérien, tel que les données pistes système, plan de vols et autres données opérationnelles.

Le réseau opérationnel doublé fournit le chemin des réseaux primaire et secondaire pour chaque nœud afin d'éviter les points de défaillance uniques pouvant causer une défaillance du système (par perte de fonctionnalités critiques du système). Elle permet au niveau système une forte tolérance aux anomalies et un rétablissement rapide au niveau des nœuds et des Switch grâce à deux interfaces réseaux pour chaque nœud opérationnel.

Cette architecture garantit donc pour chaque nœud une connexion soit au réseau1 soit au réseau2 même s'il arrive une anomalie d'un câble, d'un Switch ou d'un port réseau. Au niveau du nœud, quand une panne se produit sur l'interface active ou sur le flux montant du Switch, le nœud désactive l'interface primaire et active la secondaire vers le Switch alternatif.

Pour avoir une redondance physique dans le réseau opérationnel, deux Switch CISCO Catalyst (24 ports et 2 SFP (pour qu'un Switch ait un lien fibre optique)) sont installés dans la baie des serveurs de la salle technique.

Ce réseau sera reconstitué dans le cadre de ce projet.

3.4.3.4. RESEAU LOCAL DE SERVICE

Le réseau local de service fournit une connexion simple à chaque nœud opérationnel du système. Son rôle principal est de fournir les chemins réseaux des positions Exécutif, Organique, Approche et Tour pour les informations du bypass radar. Le réseau de service permet également un accès à chaque nœud pour la maintenance logicielle et technique sans interrompre le réseau opérationnel.

Un Switch, installé dans la baie des serveurs de la salle technique est connectés à tous les équipements.

Ce réseau sera reconstitué dans le cadre de ce projet.

3.4.3.5. RESEAU VIRTUEL

Le réseau virtuel Ethernet existe pour les équipements qui nécessitent une connexion à une interface externe (radar, AFTN, GRIB, ACARS, Time, enregistreurs). Ont été installés :

- deux routeurs pour les liaisons AFTN, GRIB, ACARS;
- un routeur pour la télémaintenance;
- un routeur pour le temps;
- un routeur pour le radar.

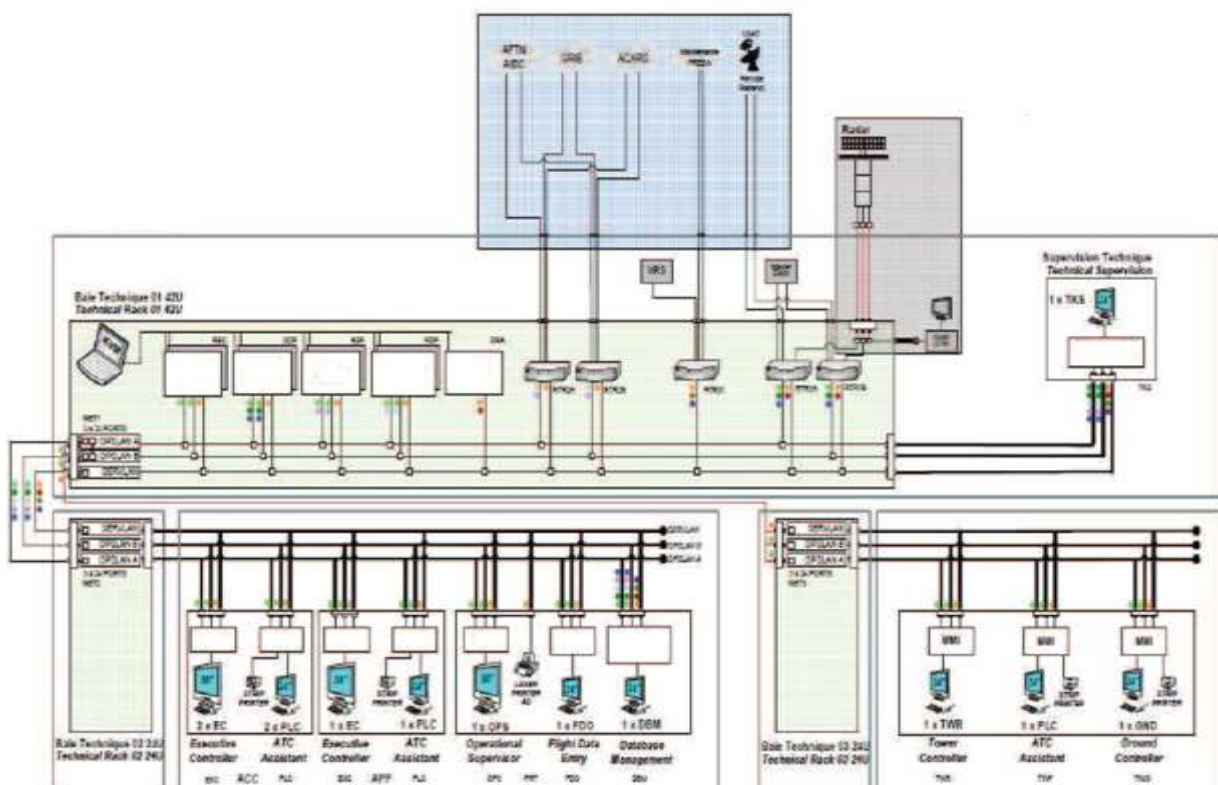
Ce réseau sera reconstitué dans le nouveau CCR.

Tous les équipements sont reliés aux Switch par des liaisons cuivre 10/100/1000 BaseT.

Les liaisons inter-Switch entre les différentes salles techniques sont réalisées en fibre optique.

Les liaisons inter-Switch locales utilisent des connexions cuivre 1000 BaseT.

Ces liaisons sont à reconstituer dans le cadre de ce projet.



Architecture de Nouakchott

3.4.4. EQUIPEMENTS DU BATIMENT RADAR RSM970

Les équipements du bâtiment radar sont constitués de :

- une antenne AS 909 (LVA) comprenant 36 éléments rayonnant;
- un mécanisme assemblé avec une motorisation simple ou double;
- un joint tournant (3 voies) rotary joint avec des encodeurs optique double;
- une baie de contrôle d'antenne;
- une baie I/R t (TRC) constituée de:
 - deux émetteurs Mode S (STX 2000);
 - deux récepteurs digitaux Mode S (MDR);
 - deux calculateurs MSSR/Mode S (MMXC);
- une baie de traitement (TOM constituée de:
 - deux calculateurs de traitement de données (DPC);
 - deux systèmes de port de communications (LINES);
 - deux GPS datation;
- un système de surveillance et de contrôle à distance RCMS, constitué de:
 - deux calculateurs (Local position (LTM) and Remote position (STM));
 - deux imprimantes associées;
- une unité regroupant les interfaces entrées /sortie (DRU);
- une console de visualisation de maintenance (IBIS);
- un outil logiciel de paramétrage site A Site Dependent Parameter Tool (SDPT) software, permettant la gestion des paramètres opérationnels du radar, intégré dans le poste locale RCMS (LTM);
- une baie de distribution d'énergie;
- une balise double voies mode S niveau 2;
- un coffret de commutation;
- deux groupes électrogènes;
- deux onduleurs;
- un bac de rétention;
- un détecteur de fuite;
- une jauge fuel;
- un coffret optique.

Le bâtiment radar est alimenté à partir du TGBT arrivée secteur de la centrale électrique par un câble en cuivre en basse tension (400v).

Ces équipements acquis dans le cadre du projet surveillance seront transférés dans le nouvel aéroport.

3.4.5. LIAISON FIBRE OPTIQUE

Une liaison de données en fibre optique (câble 12 fibres monomode) a été mise en œuvre entre le bâtiment tête radar et le CCR d'un part, entre le CCR et le bloc technique d'autre part. Cette liaison utilise la même tranchée que l'alimentation en énergie.

3.4.6. EQUIPEMENTS A FOURNIR DANS LE CADRE DU PROJET NAIN

Dans le cadre du projet nouveau bloc technique et tour de contrôle volet équipements il est prévu l'acquisition des équipements suivants: chaîne radiotéléphone VCCS et ultime secours VCCS et des postes opérateurs, système horaire, enregistreur voix données, VSAT AFISNET, NAVAIDS, équipements Météo, autocommutateur IPBX. Ces équipements, ayant un impact sur l'exploitation du nouveau CCR seront réutilisés.

Le VCCS et l'ultime secours de la chaîne radiotéléphone ainsi que les équipements liés au VSAT (modem, multiplexeurs), seront installés dans la salle technique du CCR.

Deux fibres optiques en boucle contrarotative seront réalisées : la première boucle raccordera le bloc technique, la vigie, la centrale électrique, le capteur de vent 34, le VOR de la piste 34, le guichet unique, le localizer 34, le CCR. La seconde boucle raccordera la station d'observation, le glide 06, le localizer 06.

Pour les besoins du CCR et de la centrale électriques les fournitures suivantes seront livrées :

Pour le CCR

- 07 postes opérateurs de la chaîne radiotéléphone;
- 13 postes téléphoniques IP;
- un interphone vidéo;
- 01 multiplexeur optique et un répartiteur fibre optique;
- 07 horloges à encastrées;
- 08 pendules murales digitales;
- 05 pendules analogiques;
- une platine recopie NAVAIDS;
- 07 platines de réécoute immédiate;
- un indicateur vent et pression.

Pour la centrale électrique

- 01 multiplexeur optique et un répartiteur fibre optique;
- 05 postes téléphoniques IP;
- 01 pendule murale digitale.

La répartition des fournitures a été définie dans la consistance des travaux. Leur installation se fera dans le cadre du présent projet.

4. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Ce chapitre prescrit la consistance des travaux à réaliser dans le respect des spécifications techniques associées.

Toutefois, lors de la visite obligatoire des sites avant la proposition de son offre, le soumissionnaire vérifiera les informations fournies dans ce document. Il devra les compléter afin de tenir compte de tous les aspects pour proposer une offre la plus complète possible. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir ni des omissions, ni des oublis.

4.1. GÉNÉRALITÉS

Les travaux à réaliser consistent donc à :

- la fourniture, l'installation et la mise en service de :
 - trois meubles de contrôle de type CCR à deux postes de travail chacun et les équipements associés;
 - un meuble de type supervision opérationnelle;
 - des équipements VHF de la position Approche, de la position CCR1 et de l'ultime secours VHF APP et VHF locale CCR1;
 - un ASI (Alimentation sans interruption) et un réseau Haute Qualité;
 - l'alimentation 24v;
 - la liaison entre la tête radar et le bâtiment CCR;
 - du câblage informatique, téléphonique et horaire du CCR et de la centrale électrique;
- le transfert et l'intégration des équipements acquis dans le cadre du projet surveillance;
- la fourniture de mobiliers;
- la construction de la station radar de Thalès
- le raccordement en énergie des équipements aux tableaux de distribution basse tension à l'aide de câbles fournis (les câbles cheminant sous le faux plancher utiliseront des chemins de câble ou goulottes);
- les raccordements de terre;
- les réglages et tests des matériels;
- les essais d'ensemble des systèmes;

Le Fournisseur aura également à sa charge:

- l'emballage des matériels;
- le transport en DDP suivant l'incoterm 2010 de ces matériels jusque dans les salles devant recevoir ces équipements.

4.2. PRINCIPES - RECOMMANDATIONS

4.2.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le Soumissionnaire devra offrir l'ensemble des fournitures, travaux et prestations demandés; toutefois, il pourra faire toutes les suggestions et propositions alternatives qui permettront d'adapter les caractéristiques spécifiées par l'ASECNA aux nouvelles technologies et d'apporter des concepts plus représentatifs des besoins et notamment en matière

d'architecture et d'optimisation dans le seul but d'améliorer le niveau du service.

Le Soumissionnaire précisera les dispositions transitoires à respecter pendant les travaux.

Le Soumissionnaire joindra obligatoirement ses références et les certificats utilisateurs ainsi que ceux de ses sous-traitants pour chaque équipement et système proposé.

4.2.2. PRINCIPES TECHNIQUES

Le Soumissionnaire effectuera toutes les recherches nécessaires, entre autres climatologiques, afin d'y intégrer tous les paramètres nécessaires à une réalisation complète.

Il ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'une omission dans le présent dossier ou dans les informations qui pourraient lui être remises. Il sera entièrement responsable du résultat obtenu.

Lors de la remise de son offre, l'Entrepreneur sera tenu de signaler toute omission ou toute erreur constatée dans le Cahier des Spécifications Techniques. L'Entrepreneur pourra de plus proposer les variantes qu'il estime souhaitables, aux solutions retenues dans les cahiers des spécifications.

Les omissions, erreurs ou variantes feront obligatoirement l'objet d'une estimation séparée, détaillée, proposée en annexe au bordereau des prix, détail estimatif joint au dossier.

Le Soumissionnaire devra proposer dans son offre les précautions d'implantation à prendre (ventilation, climatisation, dépoussiérage, protections électromagnétiques,...).

Le Soumissionnaire fera toutes propositions pour éviter les brouillages électromagnétiques.

L'ASECNA sera étroitement associée à l'intégration des nouveaux équipements.

4.3. TRANSFERT ET INTEGRATION DES EQUIPEMENTS

Il est porté à la connaissance des Soumissionnaires que l'ASECNA exige que l'ensemble des installations soit réalisé sans interruption de service. Le Soumissionnaire proposera donc l'ensemble des mesures transitoires qui seront prises pour atteindre cet objectif, ces mesures devant, dans la mesure du possible, engendrer un moindre coût.

Ce transfert concerne les équipements liés à la surveillance et qui sont installés à la vigie de la tour de contrôle, en salle sous vigie, au CCR et les équipements radar de l'aéroport actuel.

Les trois réseaux de données (deux réseaux opérationnels et un réseau de service) devront intégralement être reconstitués. Le raccordement avec le bloc technique devra être réalisé.

Une visite de site et les calculs de visibilité devront être effectués pour déterminer l'emplacement du site et la hauteur de la tour radar. Le

soumissionnaire devra recueillir toutes les informations complémentaires nécessaires sur les équipements de surveillance à transférer.

Item	Description	Quantité
	<i>Vigie</i>	
1	écran 24" LCD de visualisation de la situation aérienne	03
2	imprimante à strip	02
4	imprimante laser	01
	<i>Salle de contrôle CCR</i>	
5	imprimante à strips	03
6	imprimante laser	04
7	écran 30" LCD / Unité centrale de visualisation de la situation aérienne avec clavier et souris pour exécutif	04
8	écran 24" LCD / Unité centrale de visualisation de la situation aérienne avec clavier et souris pour l'organique	03
9	écran 24" LCD / Unité centrale pour la station de travail FDO	01
10	écran 24" LCD / Unité centrale avec clavier et souris pour la station de travail DBM	01
11	écran 21.5"LCD / Unité centrale avec clavier et souris CMS	01
	<i>Salle technique CCR</i>	
12	écran 24" LCD / Unité centrale avec clavier et souris pour la station de travail TKSUP	01
13	écran 24" LCD / Unité centrale avec clavier et souris pour la station de travail RCMS	01
14	écran 21.5"LCD / Unité centrale avec clavier et souris station de travail CMS+ imprimante	01
15	écran 21.5"LCD / Unité centrale avec clavier et souris station de travail	03
16	baie Thalès	01
17	baie MUX optique	01

Item	Description	Quantité
18	automate PHOENIX	01
19	switch	01
	<i>Salle technique sous vigie</i>	
20	mini baie Thalès	01
21	baie MUX optique	01
22	automate PHOENIX	01
23	switch	01
	<i>Autres</i>	
24	simulateur	ens
25	radar	ens
26	GPS	ens
27	Transpondeur de test	ens

4.4. NOUVEAUX EQUIPEMENTS ET MOBILIERS

4.4.1. MEUBLE DE CONTROLE

4.4.1.1. DE TYPE CCR

Les meubles de contrôle proposés devront être de nouvelle génération. Ils devront être constitués de deux postes de travail (avec deux fauteuils en cuir) chacun et devront être installés dans la salle de contrôle.

Les écrans de visualisation de la situation aérienne et de la gestion des plans de vol ne devront pas être à fournir, mais leurs emplacements et ceux de leurs unités centrales sont à prévoir.

Chaque meuble de contrôle à fournir devra être constitué de:

- un emplacement pour un écran 30" LCD TFT de visualisation de la situation aérienne coté exécutif;
- un emplacement pour un écran 24" LCD TFT de visualisation de la situation aérienne coté organique;
- un tiroir mobile pour le support du clavier et de la souris sous la table pour chaque poste de travail. Le support permettra son utilisation et son rangement rapidement et sans gêne pour l'exploitation;
- un tableau porte strips à deux rangées de 15 portes strips positionné sous l'écran principal du contrôleur exécutif;

- un tableau porte strips à deux rangées de 15 portes strips sur la partie gauche du poste du contrôleur organique
- un emplacement pour l'imprimante à strips (qui sera raccordée au poste de visualisation organique). Elle sera positionnée entre les deux postes de travail;
- quatre (4) haut-parleurs (2 VHF et 2 HF), qui seront disposés autour de l'écran d'affichage de la situation aérienne LCD 30 " centré sur le poste du contrôleur exécutif, orientés vers lui; le micro, les connecteurs micro casques / micro, et pédale d'alternat seront aussi centrés horizontalement sur ce poste;
- un écran 20" inclinable et orientable de visualisation d'informations MTO (OPMET : SIGMET, METAR, TAF, SPECI);
- un emplacement pour la platine du poste opérateur radiotéléphone à 12" (VHF, HF et téléphone ATS/DS - Sécurité) pour chaque poste de travail;
- des casiers récupérateurs, réserve de strips terminés, à portée de main;
- un emplacement pour la platine de l'ultime secours de la chaîne radiotéléphone;
- un emplacement pour le poste de la valise INMARSAT GEOLINK côté organique;
- deux horloges numériques à encastrier sur chaque poste de travail;
- quatre éclairages individuels à intensité variable et leur platine commande : un de part et d'autre à la verticale chaque poste de travail;
- un porte carte avec commande éclairage porte carte (avec variateur);
- des supports de cartes et documents;
- un emplacement pour une imprimante couleur laser A3 réseau côté organique qui sera raccordée au réseau de service;
- des commandes des systèmes «bâtiment» utiles à l'exploitation: déclenchement alarme incendie, déclenchement alarme intrusion (si nécessaire), commandes de l'obturation des ouvertures vers l'extérieur.

Pour le meuble APP un emplacement pour une platine recopie des NAVAID et un emplacement pour l'ultime secours VHF seront également prévus. De même le PC météo sera remplacé par un PC Aéroview et un emplacement sera prévu pour les indicateur vent et pression (fournis dans le cadre du projet NAIN).

De même pour la position CCR1 un emplacement pour l'ultime secours VHF sera également prévu.

4.4.1.2. MEUBLE DE SUPERVISION OPERATIONNELLE

Il sera fourni avec les éléments suivants:

- un emplacement pour un écran 30" LCD TFT de visualisation de la situation du superviseur opérationnel;
- un emplacement pour un écran 24" LCD TFT du poste FDO;
- un emplacement pour un écran 24" LCD TFT du poste DBM;
- un emplacement pour un écran 21.5" LCD TFT du poste client CMS;
- un casier de rangement;
- un emplacement pour le combiné ultime secours;
- un porte carte avec commande éclairage porte carte (avec variateur);
- quatre éclairages à intensité variable et leur platine commande;

- un tiroir mobile pour le support du clavier et de la souris sous la table. Le support permettra son utilisation et son rangement rapidement et sans gêne pour l'exploitation;
- quatre (2) haut-parleurs (1 VHF et 1 HF), qui seront disposés autour de l'écran d'affichage de la situation aérienne LCD 30 " centré sur le poste, orientés vers lui; le micro, les connecteurs micro casques / micro, et pédale d'alternat seront aussi centrés horizontalement sur ce poste;
- un emplacement pour la platine du poste opérateur radiotéléphone à 12" (VHF, HF et téléphone ATS/DS - Sécurité);
- une horloge numérique à encastrer au centre du meuble;
- un meuble pour :
 - une imprimante laser couleur A3 réseau raccordée au réseau de service;
 - un poste téléphonique de l'autocommutateur;
 - un poste téléphonique relié au réseau urbain pour les besoins SAR base aérienne;
 - un terminal RSFTA qui sera connecté au commutateur de message.

4.4.2. SPECIFICATIONS DES EQUIPEMENTS

4.4.2.1. ARRANGEMENT FONCTIONNEL DES EQUIPEMENTS

Le principe est de regrouper les équipements annexes autour des écrans de visualisation par ordre d'importance et d'utilisation et en tenant compte de leur ergonomie.

De première importance, les portes strips doivent se trouver sous l'écran de situation aérienne, en face du contrôleur exécutif.

Autour de l'emplacement de l'écran du contrôleur organique on retrouve :

- des moyens de communication entre services ATS (une chaîne radiotéléphone);
- un emplacement pour l'imprimante de strip;
- un tableau porte-strip attente;
- un emplacement clavier et souris.

A proximité de l'emplacement de l'écran du contrôleur exécutif on retrouve:

- deux tableaux portes strips;
- des emplacements pour moyens de communications radio:
 - deux HP pour VHF;
 - deux HP pour HF;
 - un poste opérateur chaîne radiotéléphone;
 - un emplacement clavier et souris;
 - un écran d'informations MTO.

4.4.2.2. CONTRAINTES SPECIFIQUES

Tableaux et Portes strips

- quatre (4) tableaux portes strips doivent se trouver sur le plan de travail, 2 côte à côte sous l'emplacement de l'écran de situation aérienne et à proximité du contrôleur organique pour les strips en attente;

- prévoir un emplacement pour classer les strips clos (soit sur le bord du plan de travail, soit sur le plan de travail lui-même);
- prévoir dans le meuble console un support pour un paquet de strips vierges pour l'imprimante à strip en secours.

4.4.2.3. TYPE D'ECRANS

Les écrans qui équiperont les consoles fournies seront de deux types:

- 30" pour le contrôleur exécutif pour la visualisation de la situation aérienne;
- 24" pour le contrôleur organique pour la visualisation de la situation aérienne;
- 20" pour la visualisation des informations MTO.

4.4.2.4. CONTRAINTES DE REALISATION

4.4.2.4.1. ROBUSTESSE

La robustesse générale de l'ensemble devra être satisfaisante. La protection de toutes les pièces métalliques sera étudiée avec la plus grande attention. La protection par chromage, argenture ou cadmiage est recommandée. Le chromage ne se fera, en ce qui concerne le fer et l'acier que sur des pièces préalablement cuivrées ou nickelées.

La serrurerie sera robuste et efficace. La visserie sera en laiton cadmié ou en acier inoxydable.

4.4.2.4.2. ACCESSIBILITE

L'accessibilité des divers sous-ensembles sera étudiée au maximum. En particulier, le démontage d'un sous-ensemble électrique ou électronique devra pouvoir s'effectuer sans nécessiter celui d'autres sous-ensembles et les raccordements seront facilement accessibles.

4.4.2.4.3. ACCES AUX REGLAGES

Les réglages usuels des équipements devront s'effectuer en face avant du meuble ou être facilement accessibles.

Dans tous les cas, lorsque nécessaire, il devra être prévu un accès aux boutons de réglage des écrans (si ces derniers sont situés en dessous). Si des niches sont prévues à cet effet, il devra être également prévu un dispositif permettant d'éviter l'accumulation de poussières.

4.4.2.4.4. TRAITEMENT DES PARTIES METALLIQUES

Toutes les pièces métalliques seront protégées par l'un ou plusieurs des procédés ci-après, suivant la nature de la pièce et ses conditions d'utilisation (à préciser dans la proposition):

- passivation (traitement au chromate ou au phosphate);
- revêtement métallique (projection, immersion, dépôt électrolytique);
- revêtements organiques, peinture et vernis (deux couches de peinture minimum). Un traitement de surface sera dans ce cas appliqué au préalable et comportera des procédés de nettoyage mécaniques ou chimiques. La

protection dans ce cas, sera assurée par graissage, décapage ou métallisation.

Les parties métalliques soumises à des frottements fonctionnels (axes tournants, coussinets, etc.) sont exclues de la prescription ci-dessus lorsque le mode de protection sera de nature à nuire au fonctionnement mécanique. La protection dans ce cas, sera assurée par graissage.

Les ressorts et butées seront en acier inoxydable.

Les surfaces devront être très résistantes aux chocs et aux abrasions. Elles pourront supporter les mêmes charges que les meubles classiques sans flèche perceptible.

Les surfaces seront dégraissées, apprêtées avant peinture avec un apprêt polyester et poncées. L'intérieur et l'extérieur des meubles seront traités de façon identique.

4.4.2.4.5. VENTILATION

Une ventilation correcte du meuble devra être assurée pour permettre la dissipation de la chaleur émise par les équipements. Cette ventilation ne devra pas gêner le travail (bruits et vibrations).

Les ouvertures d'aération seront recouvertes d'une toile métallique à mailles fines pour interdire l'accès aux insectes. Cette toile sera réalisée en fils d'acier inoxydable ou fils de cuivre rouge montés sur châssis afin d'en permettre le remplacement aisé.

4.4.2.4.6. ERGONOMIE

L'ergonomie du meuble devra être appliquée. Le dégagement sous le plan de travail pour les jambes des contrôleurs sera assuré afin de garantir une inclinaison adaptée du plan supérieur de celui-ci et un accès aisé aux écrans, claviers et souris.

- hauteur du plan de travail: 70cm (+2cm) au-dessus du sol;
- profondeur du plan de travail: 40cm (+5cm).

4.4.2.4.7. BORD DU PLAN DE TRAVAIL

Le bord du plan de travail sera dans tous les cas un profilé aluminium conçu de telle sorte qu'il soit résistant aux chocs créés par les accoudoirs des fauteuils et protège les platines intégrées dans le bandeau de tout arrachage et de tout choc.

La hauteur des platines à intégrer dans le bord du plan de travail est de 8cm (+0.5cm).

4.4.2.4.8. POSITION DE L'ECRAN DE VISUALISATION DES INFORMATIONS METEO

L'écran devra pouvoir pivoter autour du plan:

- vertical: + 20 degrés;
- horizontal: + 5 degrés vers l'arrière, -15 degrés vers l'avant (inclinaison vers le sol).

4.4.2.4.9. MOBILITE DES ECRANS D’AFFICHAGE DE LA SITUATION AERIENNE ET PLAN DE VOL

La position des écrans devra être facilement modifiable afin de parer aux problèmes de reflet.

Les écrans devront pouvoir pivoter autour du plan horizontal de +5 degrés vers l'arrière, -15 degrés vers l'avant (inclinaison vers le sol).

4.4.2.4.10. POSITION DES UNITES CENTRALES

Elles seront installées à l'arrière des meubles sur des supports prévus à cet effet et facilement accessibles.

Elles devront être montées sur des chariots à glissières permettant de les sortir par l'arrière de la console.

4.4.2.4.11. FIXATION DES CLAVIERS ET ORGANES DE POINTAGE

Le ou les claviers seront installés sur un plateau coulissant en dessous du plan de travail de telle sorte qu'ils puissent être rangés en cas de non utilisation. Une place suffisante devra être gardée libre pour la gestion des organes de pointage.

4.4.2.4.12. SYSTEME D’ECLAIRAGE INDIVIDUEL

Un système d'éclairage individuel de la console devra être prévu. Il sera conçu de façon à ne pas créer de gêne pour les contrôleurs ni de reflets sur les écrans.

Deux possibilités à envisager :

- un éclairage général à partir du haut de la console;
- un éclairage au moyen de deux lampes montées sur flexibles de part et d'autre de chaque poste de travail.

L'intensité devra être réglable ainsi que si possible l'ouverture des faisceaux.

Un éclairage intérieur des consoles devra être prévu.

4.4.2.4.13. ACCESSOIRES

Il sera prévu deux tiroirs sur le bord du plan de travail pour permettre le rangement de la documentation au format A4 (cartes plastifiées, volets de procédures, feuille journalière, stylos, crayons...).

Un panneau supérieur pouvant contenir deux cartes et offrant une surface d'affichage avec rétro - éclairage (capacité minimale de 2 cartes verticales au format A2) devra être installé sur la console. Ce panneau pourra être inclinable mécaniquement sur un axe horizontal correspondant à la longueur de la console, de + 5 degrés vers l'arrière de la console à -20 degrés vers l'avant (côté contrôleur).

Outre le panneau supérieur d’affichage de cartes il devra être possible de visualiser des documents type carte ou autre :

- sur le plan de travail lui-même. Compte tenu de la profondeur du plan (35 cm à 40 cm), il faut privilégier le format A4.

- sur le panneau du centre de part et d'autre de l'écran de situation aérienne ou plan de vol par exemple.

Il sera également prévu un support en verre intégrés au plan de travail. Ceux-ci devront être placés à une bonne distance des platines de sélection radio et téléphoniques ainsi que d'autres équipements sur lesquels il faut éviter de renverser des liquide.

4.4.2.4.14. POSE PIED

Le meuble sera conçu avec une pose pied. Celle-ci devra être accessible au contrôleur assis.

4.4.2.4.15. INTEGRATION DES EQUIPEMENTS

Compte tenu de sa conception, le meuble devra avoir la largeur nécessaire pour intégrer les équipements avec une réserve de place suffisante pour les aménagements ultérieurs et en particulier les modifications des écrans.

Au moins un jeu complet de panneaux aveugles devra être fourni en supplément à la console afin d'autoriser toute modification ultérieure.

4.4.2.4.16. ALIMENTATION ELECTRIQUE

Le meuble de contrôle sera alimenté par:

- le réseau d'énergie haute qualité sans coupure pour l'alimentation des équipements sensibles.
- le réseau secours pour alimenter les éclairages, la ventilation et les prises de maintenance.
- le 24V «continu» pour alimenter les platines et équipements nécessitant du courant continu pour fonctionner. Dans ce cas, l'alimentation se fera au travers des barrettes dont la capacité dépendra du nombre d'équipements nécessitant du courant continu et de la réserve à prendre en compte.

Le meuble de contrôle sera équipé d'une prise de terre à laquelle devront être reliés les châssis des différents équipements du meuble. Cette prise de terre sera elle-même reliée à la terre du bâtiment qui respectera les normes en vigueur.

4.4.2.4.17. DIMENSIONS DU MEUBLE

Les dimensions exactes du meuble seront déterminées par l'Entrepreneur après avoir réalisé le maquetage définitif ainsi que l'arrangement fonctionnel des équipements et platines approuvés par l'ASECNA. Une maquette sera préalablement validée en usine.

4.4.3. PORTES STRIP SUPPORT (TABLEAU) PORTES STRIP

4.4.3.1. LES PORTES STRIPS

Les portes strips sont destinés à recevoir les strips. La présence de gorges en partie haute et en partie basse permet de retenir le strip, le rendant solidaire au porte strip. Toutefois le strip doit pouvoir coulisser dans le porte strip. La profondeur de ces gorges doit être comprise entre 1 et 1,5 mm pour éviter de masquer les écritures sur le strip.

Le format de portes strips retenu est: longueur 343 mm pour les strips en route

La largeur totale, liée à la conception (pour les gorges), doit être limitée et ne devrait pas excéder 34mm.

Les portes strips comporteront dans leur partie inférieure et transversalement deux guides permettant l'encastrement sur les rails des châssis portes strips conformément aux dispositions décrites au paragraphe ci-dessous.

La profondeur de ces guides devrait être de l'ordre de 7mm à 8mm. La largeur permettra un glissement aisé des portes strips sur les rails.

Les portes strips auront une rigidité suffisante pour éviter une déformation éventuelle et leur permettre de conserver leur capacité de glissement sur les rails.

Les couleurs sont reprises dans le tableau ci-dessous. A titre indicatif des références ont également été précisées, elles correspondent à la palette de couleur UNIVERSAL-MASTERBATCH (Color-Service GmbH).

Type de porte strip	Type de vol	Couleur	Référence	Nombre de portes strips
ENR	Niveau pair	Vert	UN 6001	35
	Niveau impair	Rouge	UN 2027	35

4.4.3.2. SUPPORT OU TABLEAU PORTES STRIPS

Ils devront recevoir les portes strips. Ils seront incurvés et solidaires aux meubles.

Ils seront constitués de deux rails recevant les portes strips. Ces rails seront munis, à chaque extrémité, de butées d'arrêt non contondantes et non coupantes.

Il y aura lieu de prévoir un déplacement aisé des portes strips sur les rails afin de permettre leur insertion à l'emplacement souhaité parmi les autres, et si nécessaire avec déplacement de ces derniers par simple glissement.

Il sera évité de disposer les supports trop verticalement de façon à éviter un glissement des portes strips vers le bas par simple gravité.

Les rails auront un profil cylindrique avec un diamètre de 8mm. La distance entre axes des deux rails sera de 188mm.

En cas de juxtaposition de deux rangées de portes strips, les distances appropriées entre rangées seront prises en compte.

4.4.4. MEUBLE ANNEXE DE RANGEMENT

Un meuble bas de rangement de la documentation sera fourni et installé dans la salle de contrôle du CCR.

4.4.5. PANNEAU D’AFFICHAGE

Un panneau d’affichage devra être livré et installé en salle de contrôle. Il aura les caractéristiques suivantes:

- fond: liège naturel;
- cadre: aluminium;
- type d'affichage: punaises;
- épaisseur: 2,6 cm;
- dimension: 90x120cm.

4.4.6. ECLAIRAGE INDIVIDUEL

Chaque poste de travail des positions du CCR devra être munie de deux éclairages individuels avec leur platine. Ils devront être installées de façon à ne pas créer de gêne pour les contrôleurs ni de reflets sur les écrans.

L’intensité de l’éclairage devra être réglable ainsi que si possible l’ouverture des faisceaux. Elle sera alimentée en 24 V continu. La durée de vie des lampes sera d’au moins 4000 heures.

4.4.7. SUPERVISION TECHNIQUE

Un meuble informatique support du serveur de supervision, devra être fourni et installé dans la salle supervision avec tiroirs pour poser les claviers et les souris.

Pour l’acquisition des données, le serveur de supervision sera relié à :

- l’enregistreur, au système horaire via l’automate Phoenix Contact qui sera situé en salle technique du bloc technique;
- la chaîne radiotéléphone, la chaîne ultime secours, VSAT, au commutateur de message, à l’onduleur, le chargeur 24v, aux contacts de porte et détecteurs de fumée de la salle de contrôle et de la salle technique du CCR par l’automate Phoenix Contact situé en salle technique CCR.

Un fauteuil devra également être fourni.

4.4.8. SYSTEME DE COMMUNICATION VHF

4.4.8.1. EQUIPEMENTS VHF LOCALE CCR1 ET VHF APP

Afin d'assurer les communications air/sol entre Contrôleurs et Avions dans les espaces ERA1 et TMA, des systèmes complets de radiocommunication VHF seront installés pour être exploités au CCR1 et APP.

Il sera fourni pour être installé en salle technique du nouveau CCR:

- deux émetteurs (N et S), deux récepteurs (N et S) et deux basculeurs (N et S) pour la fréquence APP (127,2 MHz);
- deux émetteurs (N et S), deux récepteurs (N et S) et deux basculeurs (N et S) pour la fréquence CCR1 (124.2 MHz);
- des cavités et des filtres coaxiaux, circulateurs et multi coupleurs;
- une baie pré-câblée de regroupement des équipements;

- un système de supervision pour la gestion et la surveillance des équipements émission et réception des fréquences.

Il sera fourni pour installation des antennes:

- une antenne émission pour la fréquence APP;
- une antenne émission pour la fréquence CCR1;
- une antenne réception;
- une antenne secours;
- des parafoudres coaxiaux type $\frac{1}{4}$ d'onde;
- un jeu de câbles coaxiaux de raccordement avec les connecteurs nécessaires.

Des lots de rechanges seront également prévus.

4.4.8.1.1. TRAVAUX D'INSTALLATION

4.4.8.1.1.1. GENERALITES

En fonction de la performance des équipements proposés, le fournisseur aura à effectuer les études radioélectriques afin de prouver que les équipements qu'il compte mettre en œuvre répondent aux exigences en terme de:

- couverture en portée des espaces concernés,
- protection contre les interférences et produits d'intermodulation avec les différents rayonnements présents dans les zones à couvrir.

Ces équipements VHF devront être connectés à la chaîne ultime secours, au système de distribution horaire pour la synchronisation en NTP, à la chaîne radio téléphone et à l'enregistreur voix.

La liaison entre la baie et le répartiteur générale sera effectuée au moyen de câbles multi paires de 0,6 mm genre SYT ou équivalent.

4.4.8.1.1.2. INSTALLATION DE LA BAIE

La baie sera fixée au sol. La structure métallique de l'armoire sera raccordée au réseau de terre au moyen de conducteurs de terre de section 25 mm². Dans la partie supérieure de la baie, un ventilateur contrôlé par thermostat sera installé de façon à expulser vers l'extérieur de la baie, l'air chauffé par les équipements. Dans le bas de la baie, une ouverture sera aménagée pour recevoir une gaine d'arrivée d'air froid.

4.4.8.1.1.3. INSTALLATION DES ANTENNES

Les antennes seront installées sur le mât qui sera fourni. Un pied support sera à mettre en place pour recevoir et maintenir l'antenne en position basse et éviter ainsi toute détérioration des aériens.

Les parties métalliques de l'antenne seront reliées à la descente de terre au moyen d'un plat de cuivre directement boulonné.

Les antennes seront protégées de la foudre et balisées.

4.4.8.1.1.4. RACCORDEMENT DES CABLES COAXIAUX

Les câbles coaxiaux venant des antennes seront raccordés à la terre générale; ce raccordement s'effectuera au niveau des connecteurs coaxiaux du câble semi rigide.

Les prises coaxiales de connexion externes seront recouvertes d'un mastic en ruban maintenu par deux couches de ruban scotch 33. Pour les prises utilisées pour les raccordements ne nécessitant plus de démontage genre antenne, diviseurs, parafoudres etc... il sera fait usage de mastic en bande et de gaine thermo-rétractable.

4.4.8.1.2. L'ALIMENTATION DES EQUIPEMENTS

Elle sera à effectuer directement des tableaux de distribution énergie 230V et 24 V continu au moyen de câbles de section appropriée tenant compte de la chute en ligne de tension.

4.4.8.1.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

4.4.8.1.3.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Les équipements seront conçus pour fonctionner dans la bande 117,975 – 136,975 MHz, réservée aux communications mobiles aéronautiques par VHF. L'espacement nominal entre canaux VHF est resté à 25 kHz en zone AFI (8,33 kHz en Europe)

L'impédance d'entrée et de sortie d'antenne sera de 50Ω.

La gamme de température de fonctionnement sera de 0° à 50° C (40°C pour 95% d'humidité).

L'alimentation nominale sera de 230V AC 50 Hz et 24 Vcc.

Les connexions RF se feront avec des connecteurs de type N, BNC 50 Ω ou mieux adaptés.

Les interfaces audio seront constituées de circuits 4 fils 600 Ω équilibrés au niveau nominal de 0 dBm. Ce niveau sera réglable de -10 dBm à +3 dBm en sortie, de -40 dBm à 0 dBm en entrée,

Les données pour la supervision seront sérialisées et disponibles à partir de ports standards.

Les équipements seront conçus pour être intégrés dans la baie 19" qui sera fournie.

Les équipements devront avoir la capacité d'être mis à jour par logiciel afin de permettre leur utilisation pour la transmission de données sol/air conformément aux normes de l'OACI sur la VDL (Very High Frequency Digital Link).

4.4.8.1.3.2. EMETTEURS VHF

En plus des caractéristiques générales définies plus haut, les émetteurs seront multifréquences et multi modes, afin de couvrir les besoins à venir dans les dix prochaines années concernant l'utilisation possible des transmissions de données. Ils auront au moins les caractéristiques techniques suivantes:

- puissance d'émission: 50 watts porteuse, réglable de 10 à 50 watts;
- modulation d'amplitude: 95%, 0,5 dB de régulation pour 30 dB de variation à l'entrée;
- porteuse permanente: arrêt de l'émetteur réglable de 20 s à 5 mn;
- temps d'établissement: passage d'attente à l'émission 1 ms;

- rapport cyclique: 100 %;
- modes d'émission: digital et vocal;
- climax: fonctionnement possible avec 4 sous-porteuses décalées en fréquence conformément à l'Annexe 10 de l'OACI;
- protections: réduction de la puissance de sortie en fonction du ROS antenne, de la surtension d'alimentation et de la température;
- harmoniques: - 83 dB;
- raies parasites: 83 dB;
- bruit à 1% de la porteuse: 150 dB/Hz.

Chaque émetteur disposera d'une prise microphone sur son panneau avant et d'un système de contrôle de l'alternat. Il sera fourni un microphone à main par ensemble installé.

4.4.8.1.3.3. RECEPTEURS VHF

En plus des caractéristiques générales spécifiées plus haut, les récepteurs seront multifréquences et multi modes afin de couvrir les besoins à venir dans les dix prochaines années concernant l'utilisation possible des transmissions de données. Ils auront au moins les caractéristiques techniques particulières suivantes:

- climax: fonctionnement possible avec 4 sous-porteuses décalées en fréquence conformément à l'Annexe 10 de l'OACI;
- impédance d'entrée: 50 ohms;
- sensibilité: $A3E = -107$ dBm pour 10db de (S+B)/B pour un signal modulé à 30%;
- sélectivité: - 6dB à 8 KHz et - 80 dB à 25 KHz;
- réjection de la fréquence image: 80 dB;
- inter Modulation du 3ème ordre: 80 dB pour 2 signaux de 0,5v séparés de 500 KHz;
- cross-modulation: 100 dB signal de 1v, brouilleur séparé de 500 KHz;
- squelch: réglable de 1 à 14v;
- contrôle automatique du gain: le signal de sortie ne varie pas de plus de 3 dB pour un signal d'entrée variant de - 107 à + 7 dBm;
- sortie ligne: 600 ohms réglable de 0 à 10 mW;
- compression audio: < 2 dB pour un taux de modulation compris entre 30 % et 100%.

Chaque récepteur disposera d'un haut-parleur spécifique intégré sur son panneau avant et d'une indication de silencieux via un opto-coupleur.

4.4.8.1.3.4. BASCULEURS EMETTEURS ET RECEPTEURS

Un tiroir de basculement pour les émetteurs et les récepteurs sera fourni pour chaque fréquence doublée; il permettra d'effectuer les opérations suivantes:

- sélection de l'ensemble normal et l'ensemble secours;
- sélection locale ou à distance;
- basculement automatique sur alarme;
- transfert des informations d'alarme et de contrôle;
- relais coaxial 50Ω incorporé;

- commande du basculeur: mode parallèle et série par RS 232 / RS 485.

4.4.8.1.3.5. CIRCULATEURS VHF

Un calculateur ferrite double pourra être installée en sortie de chaque tiroir de basculement des émetteurs; il aura pour but de stabiliser les impédances et de protéger les émetteurs contre les retours de puissance VHF dus à un éventuel désaccord d'antenne.

Ses principales caractéristiques seront:

- perte d'insertion: 0,8 dB;
- ROS: 1,2 maximum;
- dissipation de la charge fictive: 50W;
- gamme de fréquence: accordable dans la gamme 118 à 136 MHz.

4.4.8.1.3.6. FILTRES REGLABLE

Un filtre coaxial pourra être inséré dans chacune des arrivées du câble coaxial venant de l'antenne intégrée.

Ils auront au moins les caractéristiques ci-après:

- type de filtre: $\frac{1}{4}$ onde accordable;
- atténuation de passage: $<0,5$ dB;
- puissance maximum: 200W;
- atténuation: à déterminer en fonction de l'environnement électromagnétique;
- impédance d'entrée et de sortie: 50Ω .

4.4.8.1.3.7. ANTENNES VHF

Les antennes seront fournies avec tous les accessoires d'installation et auront les caractéristiques suivantes:

- Type d'antenne: omnidirectionnelle fonctionnant sur toute la bande de fréquences VHF exploitées dans les zones TMA et CCR;
- polarisation: verticale;
- puissance admissible par antennes: 50W;
- découplage entre les antennes: 50 dB;
- balisage diurne peinture rouge et blanches alternée;
- protection: traitée et protégée contre la corrosion;
- tenue aux vents locaux.

L'antenne sera livrée avec une embase support basculante et le système de treuil nécessaire à cette opération.

4.4.8.1.3.8. MULTICOUPLEURS

Le regroupement des émetteurs ou des récepteurs sur une seule antenne sera effectué par couplage.

Pour les émetteurs, la sortie émission sera raccordée sur un circulateur / isolateur, puis sur le multicoupleur.

En cas d'utilisation de multicoupleurs à cavités, celles-ci seront installées sur un bâti support vertical permettant une extension possible; la partie émission sera totalement séparée de la partie réception.

Caractéristiques techniques (partie Émission):

- atténuation de passage: 3,3 dB pour une séparation de fréquence de 250 KHz;
- isolement émetteur/émetteur: 60 dB;
- isolement antenne/émetteur: 65 dB;
- température de fonctionnement: 0° à +60° C.

Caractéristiques techniques (partie Réception):

- atténuation de passage: 2,5 dB;
- isolement récepteur/récepteur: 18 dB min. pour une séparation de fréquence de 250 KHz.

4.4.8.1.3.9. CABLES COAXIAUX

Les câbles coaxiaux à fournir, fixés à l'ombre du mât, auront les caractéristiques techniques suivantes ou équivalentes:

- impédance: 50 ohms \pm 1;
- diélectrique: type cellulaire;
- conducteur extérieur: cuivre étanche annelé;
- gaine de protection extérieure: polyéthylène;
- puissance admissible dans la gamme 118-137 MHz: 500 Watts;
- rigidité diélectrique: > 1 kV efficace;
- affaiblissement global: < 2 dB / 100 m à 137 MHz.

4.4.8.1.3.10. INTERCONNEXION DES MATERIELS

Le câblage comprendra les interconnexions entre les tiroirs et le bas de baie.

Deux multiplexeurs seront utilisés pour sérialiser sur un câble à quatre paires torsadées les données d'exploitation de l'ensemble des équipements, des alarmes locales (alimentation, température, fumée, porte ouverte) et de sorties audio si nécessaire.

A l'arrière de la baie dans la partie inférieure, seront installés les barrettes de connexions (RJ45, à vis pour câble 600 Ω , câbles électriques).

Elles seront parfaitement repérées et séparées par fonctions et en nombre suffisant pour recevoir les extensions futures.

4.4.8.1.3.11. DISTRIBUTION ELECTRIQUE

La baie sera équipée comme suit:

En 24 V continu : une protection primaire sur l'arrivée énergie (fusible) et un minimum de 8 départs sur barrette terminale protégée contre les courts circuits, chaque barrette agissant en coupe circuit et comprenant un fusible de protection dont le calibre sera fonction de l'équipement à alimenter.

En 230 Volts HQ : un disjoncteur de protection sur le câble d'arrivée et un minimum de 6 départs sur barrette protégée; dans la partie basse arrière une prise deux pôles + terre sera installée.

4.4.8.1.3.12. CONNEXION DE TERRE

Un barreau cuivre monté verticalement dans la baie assurera la distribution de terre directe vers chaque tiroir équipement, la barre de terre sera elle-même raccordée à la terre du bâtiment par un câble aussi court que possible.

4.4.8.1.3.13. PROTECTION CONTRE LES EFFETS DE LA FOUDRE

Le Soumissionnaire protégera les équipements contre la foudre par des dispositifs ayant pour rôle d'écouler à la terre les courants engendrés par des surtensions à front raide et de forte amplitude avant qu'ils n'atteignent les équipements à protéger, sans toutefois altérer ou modifier les caractéristiques propres des lignes de transmission.

4.4.8.1.4. GESTION ET CONFIGURATION LOCALES

Un ordinateur portable sera livré pour permettre les réglages et la vérification des équipements VHF. Il aura les caractéristiques minimales suivantes :

- processeur: dernière génération;
- capacité disque dur: 80 Go au minimum;
- capacité mémoire RAM: 2048 Mo de SDRAM, extensible à 4096 Mo;
- lecteur/graveur HD DVD au minimum;
- contrôleur vidéo 128 bits AGP 4x avec 64 Mo de mémoire vidéo RAM au minimum;
- câble de liaison RS-232 ou RS-485 fourni pour connexion avec équipement VHF ou adaptateur USB-parallèle;
- autonomie de la batterie : 2 heures minimum;
- programmes à fournir (version la plus récente) : Windows avec Hyper terminal ; Microsoft Office dernières versions;
- fournir avec une sacoche.

4.4.8.2. VHF ULTIME SECOURS

Il sera prévu un système Emetteurs/Récepteurs VHF Ultime secours mobile.

L'émetteur/récepteur VHF ultime secours permet au Contrôleur d'assurer un minimum de trafic à l'approche et au décollage en cas de situation grave (indisponibilité de l'ensemble des équipements VHF, indisponibilité de l'alimentation de l'aéroport, incendie, ...).

Chaque Emetteur/Récepteur VHF ultime secours disposera d'alimentation, de microphone et de haut-parleurs autonomes intégrés. Il disposera donc d'une alimentation – chargeur intégrée avec des batteries dont l'autonomie sera au moins égale au temps de survol de la zone contrôlée (valeur indicative 2 heures) dans les conditions normales d'exploitation (90% de réception et 10% d'émission).

Cet équipement disposera d'une sortie pour permettre son interconnexion à l'enregistreur des communications de l'aéroport.

Les caractéristiques techniques de chaque E /R sont identiques à celles des équipements VHF pour les parties émission et réception. Ces équipements

seront fournis avec du matériel accessoire pour permettre leur installation sur des emplacements au format 19' sur le meuble de contrôle APP.

Un combiné ultime secours sera livré pour la position APP.

Un combiné ultime secours sera livré pour la position CCR1.

4.4.8.3. FORMATION

Une formation en usine et sur site devra être prévue pour les techniciens de maintenance.

Une formation ingénierie sera également prévue.

4.4.9. SYSTEME RADIOTELEPHONE

Une chaîne radiotéléphone et une chaîne radio téléphone ultime secours (installée dans la salle technique du CCR) et sept postes opérateurs seront fournis dans le cadre du projet équipements du bloc technique et de la tour de contrôle du nouvel aéroport. Les équipements seront installés dans la salle technique du CCR. Ils seront utilisés pour les besoins du CCR et du bloc technique.

Le raccordement des postes opérateurs destinés aux positions de contrôle du CCR de la chaîne radiotéléphone se fera dans le cadre de ce projet « équipements du CCR » :

- Position CCR1 : 1 poste opérateur pour EC, 1 poste opérateur pour l'organique et 1 ultime secours chaîne radio ;
- Position CCR2 : 1 poste opérateur pour EC, 1 poste opérateur pour l'organique et 1 ultime secours chaîne radio ;
- Position APP : 1 poste opérateur pour EC, 1 poste opérateur pour l'organique et 1 ultime secours chaîne radio ;
- OPSUP : 1 poste opérateur et 1 ultime secours.

Le raccordement des platines de réécoute immédiate sur les quatre positions sera également prévu.

Les accessoires d'installation devront être prévus.

4.4.10. SYSTEME HORAIRE

Un système horaire sera également acquis dans le cadre du projet équipements du bloc technique et de la tour de contrôle du nouvel aéroport. Il sera installé dans la salle technique du bloc technique. Cet équipement sera utilisé pour les besoins du CCR via la fibre optique installé entre le bloc technique et le CCR.

Le projet nouveau bloc technique (volet équipements) prévoit la fourniture de :

- 07 horloges à encastrées dans les meubles de la salle de contrôle;
- 08 pendules murales digitales: salle technique, hall rez de chaussée, hall 1^{ère} étage, salle de contrôle, salle simulateur élève, salle radar, salle de contrôle de la centrale électrique, salle de réunion;

- 05 pendules analogiques : salle repos hommes, salle repos femmes, espace vie, bureau chargé contrôle en route, bureau chef unité ATS.

L'installation de ces horloges se fera dans le cadre de ce projet, les accessoires d'installation devront être prévus.

4.4.11. CABLAGE INFORMATIQUE ET TELEPHONIQUE

4.4.11.1. GENERALITES

Le pré câblage VDI du bloc technique sera étendu au bâtiment CCR. Le pré-câblage devra répondre aux exigences et normes en vigueur.

Les réseaux concernés sont :

- le réseau informatique pour la connexion des imprimantes, et des PC bureautique ;
- le réseau téléphone pour la connexion des postes téléphoniques IP et l'interphone d'accès à la salle de contrôle.

4.4.11.2. FOURNITURE

Elle sera constituée de :

- une baie 19" répartiteur avec des panneaux de brassage RJ45;
- un jeu de câbles à paires torsadées et connecteurs RJ45;
- des boîtiers d'encastrement RJ45;
- deux Switch (un CCR et un à la centrale électrique);
- 08 micro-ordinateurs ;
- des lots de rechanges.

Les fournitures suivantes seront livrées dans le cadre du projet nouveau bloc technique :

- 18 postes téléphoniques IP;
- 01 interphone vidéo.

Leur installation se fera dans le cadre de ce projet.

4.4.11.3. REPARTITION DES POSTES TELEPHONIQUES ET INTERPHONE

Ils seront répartis dans les différentes salles suivantes:

Au rez-de-chaussée

05 postes téléphoniques et leur interface RJ45 pour: 01 salle de supervision, 01 salle de réunion, 01 salle technique, 01 bureau CNS, 01 bureau RSI/MTO.

A l'étage

08 postes téléphoniques et leur interface RJ45 pour: 01 salle de contrôle position superviseur, 01 salle simulateur élèves, 01 salle simulateur pilote, 01 salle repos homme, 01 salle repos femme, 1 bureau chargé contrôle en route, 01 bureau chef unité ATC, 01 bureau chef unité QIP.

01 interphone vidéo IP dans la salle de contrôle.

Centrale électrique

05 postes téléphoniques : 01 salle de contrôle, 01 atelier, 01 bureau1, 01 bureau2, 01 bureau3.

4.4.11.4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR L'INSTALLATION

Les panneaux de brassage seront installés dans la baie répartiteur générale 19" qui sera installée la salle technique du CCR. Ils vont permettre le raccordement les câbles de distribution horizontale.

Les câbles de distribution horizontale seront posés dans les compartiments des goulottes prévus à cet effet (et éventuellement dans les chemins de câbles, entre le répartiteur et le local où les prises terminales sont installées).

Les goulottes seront en double compartiment pour le transport d'énergie HQ et de câbles SFTP. Le titulaire de présent lot veillera au respect des distances de séparation entre Courants Forts et Courants Faibles.

Les câbles de distribution horizontale depuis le répartiteur desserviront directement les points d'accès.

Tous les points d'accès devront figurer sur les plans d'exécution fournis par l'entreprise.

L'ensemble des équipements devront être raccordé à la terre.

Tous les bureaux et salle de réunion du bâtiment CCR doivent être câblés. Il en est de même pour les bureaux et salle de contrôle de la centrale électrique.

L'ensemble des éléments de l'installation de pré câblage VDI devra être convenablement repéré et respectera les dispositions communes misent en place sur le site.

4.4.11.5. DIMENSIONNEMENT DES PRISES

- 2 prises RJ45 pour connecter tous les équipements d'un poste de travail sur un espace d'environ 10 m²: 4 prises pour chaque salle suivante :
 - bureau du chargé contrôle en route,
 - bureau RSI/MTO;
 - bureau CNS;
 - bureau chef unité ATC;
 - bureau QIP;
 - salle de repos homme;
 - salle de repos femmes;
- 4 prises RJ45 pour la salle de réunion ;
- 4 prises en salle de contrôle
- 2 prises RJ45 pour la salle simulateur élèves ;
- 2 prises RJ45 pour la salle simulateur pilotes.

Chaque couloir disposera d'une prise et de l'alimentation pour répondre à de futurs besoins (WIFI).

4.4.11.6. SPECIFICATIONS MINIMALES

4.4.11.6.1. CABLE CUIVRE

Les câbles utilisés pour les postes clients seront en multi paire torsadées, écrantées FTP d'impédance 100 Ohms de la catégorie 6a classe Ea avec gaine sans halogène.

Le câble devra être capable de supporter des débits allant jusqu'à 10G/bits avec une fréquence de 500Mhz.

La capacité sera de 4 paires et multiple de 4 paires.

Le soumissionnaire devra fournir, sous forme de fiche technique, les caractéristiques du câble.

4.4.11.6.2. LES GOULOTTES

L'installation du bureau doit comporter une goulotte de dérivation entre la goulotte de distribution et les prises réseau du bureau.

La goulotte de dérivation doit être d'une profondeur et d'une largeur suffisantes pour recevoir des prises au format standard 45mm X 45mm.

En cas de passage de plusieurs goulottes de distribution de façon concomitantes, la goulotte de dérivation doit être étiquetée de telle sorte à permettre son identification et celle de la goulotte de distribution dont elle est raccordée.

La goulotte de dérivation doit être étanche en toute sa longueur et à chacun de ses bouts.

Les goulottes de distribution doivent être suffisamment dimensionnées pour permettre le passage des câbles.

Les goulottes doivent être protégées contre les chocs par un indice IK09 et IK 08.

Les goulottes doivent être fixées suivant la norme NF C15-100(521.2 et 530.4) afin de les protéger contre l'arrachement.

Le prestataire installera une goulotte de dérivation de couloir entre la goulotte de distribution et les emplacements désignés pour les équipements, tels que, point d'accès Wifi, Afficheur vidéo, Caméra.

La goulotte de dérivation de couloir doit être encastrée au mur.

La goulotte de dérivation de couloir doit être d'une largeur très petite, mais suffisante pour le passage de deux câbles.

La goulotte de dérivation de couloir doit être étiquetée de telle sorte à permettre son identification et celle de la goulotte de distribution dont elle est rattachée.

La goulotte de dérivation de couloir doit être étanche en toute sa longueur et à chacun de ses bouts.

4.4.11.6.3. PRISES RJ45

Elles seront banalisées au format RJ 45, catégorie 6a, de type à sertir avec contrôle du dé pairage.

Le soumissionnaire devra fournir sous forme d'une fiche technique les caractéristiques des prises RJ45.

La prise Ethernet doit être encastrable à la goulotte.



La prise Ethernet doit pouvoir être utilisée sans distinction pour un combiné téléphonique, un équipement informatique ou un équipement vidéo, sans aucun besoin de modification physique.

Le prestataire installera dans chaque bureau un nombre de prises correspondant aux besoins exprimés.

La prise Ethernet RJ45 doit être protégée contre l'arrachement

Le prestataire doit appliquer un système de repérage (argumenté dans le dossier d'installation) permettant d'établir la relation entre chaque prise Ethernet RJ45 du poste de travail et la prise du répartiteur qui la dessert.

La distance filaire maximale entre la prise de bureau et son point de raccordement dans la baie technique doit être inférieure à 70 m.

Des prises de couloirs doivent être également prévues. Elles doivent être encastrées au mur et de type RJ45.

4.4.11.6.4. CORDONS DE BRASSAGE

Les cordons seront munis de connecteurs RJ45 avec embout surmoulé de renforcement aux deux extrémités en catégorie 6a. Les quatre paires seront raccordées. L'impédance caractéristique des conducteurs sera identique à celle des câbles de liaison installés.

4.4.11.6.4. ARMOIRE 19"

Le prestataire doit fournir et installer une armoire rack réseau dans la salle technique du CCR. Les équipements qui y seront installés seront alimentés à partir du réseau d'énergie haute qualité du CCR.

L'armoire rack ainsi que chaque coffret métallique doit être relié à la terre.

L'armoire rack doit être d'une hauteur de 42U et d'une profondeur de 80 cm (cf. Image 4.1 pour modèle similaire).



Armoire Rack 42 U

L'armoire rack doit être équipée de:

- des montants 19 pouces avant et arrière;
- 1 porte avant transparente;
- 1 porte arrière pleine démontable;
- 2 panneaux latéraux démontables;
- 1 toit plein pouvant recevoir une ventilation;
- 2 bandeaux de 8 prises de courant électrique;
- 2 étagères perforées fixées à l'avant et à l'arrière;
- un bandeau passe câble horizontal pour chaque bloc de 24 câbles RJ45 et pour chaque équipement actif du réseau;
- un passage de câbles vertical de chaque côté;
- un ensemble ventilateurs fixés au toit;
- un ensemble panneaux de brassage RJ45;
- 1 Jeu de visserie.

4.4.11.6.5. SWITCH D'ACCES

Le prestataire fournira des Switch permettant de gérer les accès de l'ensemble des prises. Il devra être du type NAC- Ready.

Tout Switch d'accès devra pouvoir fournir un débit minimum de cent (100) mb/s par port abonné pour les postes.

Chaque Switch d'accès devra supporter la configuration des ports en VLAN (IEEE 802.1Q) et pouvoir gérer la transmission des données, voix et vidéo séparément.

Chaque Switch d'accès devra pouvoir fournir une alimentation PoE à certains équipements réseaux (Point Wifi, caméra, alarme, etc.).

4.4.12. ORDINATEURS

Les PC fournis devront être installés en:

- bureau chargé contrôle en route, bureau RSI, bureau CNS, chef unité QIP, chef unité ATC; ils devront être raccordés au réseau VDI.
- meuble CCR1, meuble CCR2 ; les PC installés sur les meubles de contrôle serviront à la visualisation des informations MTO. Ils seront raccordés au réseau SMT (projet commutateur de message de l'ASECNA).
- meuble APP qui servira à l'AEROVIEW.

Les caractéristiques techniques minimales sont :

- processeur de génération la plus récente;
- RAM d'au moins 4 Mo;
- disque dur 500 Go;
- écran plat 20'' avec filtre écran;
- clavier AZERTY 105 touches;
- interfaces: 1 port parallèle, 2 ports série, 2 port USB, Ports souris et clavier;
- carte réseau Ethernet RJ-45;
- graveur / Lecteur DVD;

- carte son & haut-parleurs;
- souris laser;
- logiciels de dernière génération Windows et MS Office préinstallés.

4.4.13. FAUTEUILS

4.4.13.1. FOURNITURES

Il sera fourni :

- 2 fauteuils pour la position APP ;
- 2 fauteuils pour la position CC1 ;
- 2 fauteuils pour la position CC2 ;
- 1 fauteuil pour la position OPSUP ;
- 1 fauteuil pour la position supervision technique ;
- 1 fauteuil pour la position TKSUP.

4.4.13.2. CARACTERISTIQUES MINIMALES

- un revêtement d'assise réglable en hauteur et en profondeur;
- un système réglable indépendant de tension lombaire et thoracique;
- quatre positions de confort dans le basculement du dossier;
- un dossier double en croûte de cuir noir;
- les accoudoirs seront fixes;
- les pieds posséderont un vérin à gaz et une base 5 branches avec roulettes.

4.4.14. ENERGIE

L'objet de ce chapitre est de définir les fournitures, travaux et mise en service d'un système d'alimentation sans interruption au CCR à savoir:

- la mise en place d'équipements électriques dans la salle énergie du CCR;
- la mise en place d'un réseau d'énergie Haute Qualité;
- la réalisation de la protection foudre des nouvelles installations.

La distribution intérieure des réseaux secouru et non secouru (éclairage, climatisation, etc.) ne fait pas partie du présent volet; elle est prévue dans le lot bâtiment.

4.4.14.1. SALLE ENERGIE DU CCR

Les équipements électriques à installer dans cette salle comprennent:

- une ASI (Alimentation Sans Interruption) constituée de deux onduleurs triphasés de 40kVA, 400 V/ 230-400 V, 50 Hz montés en parallèle avec by pass externe, pour la création de l'énergie HQ avec une autonomie de 30mn chacun à pleine charge;
- un transformateur d'isolement 40kVA, 400 V / 230-400 V, associé aux onduleurs pour la création du neutre IT du réseau HQ;
- un TGBT HQ fonctionnant sous le régime du neutre impédant;
- la baie chargeur 24v;
- le tableau TDBT du 24v.

Les onduleurs comprendront chacun :

- un filtre anti-harmoniques et parasites efficace quelle que soit la charge de l'onduleur;
- un redresseur-chargeur régulé qui transforme la tension alternative du réseau d'alimentation en tension continue destinée à fournir la source d'énergie normale du mutateur et à assurer la charge et l'entretien de la batterie d'accumulateurs électriques;
- une batterie d'accumulateurs électriques qui assure une réserve d'énergie destinée à alimenter le mutateur en cas de disparition du réseau normal d'alimentation;
- un mutateur qui transforme la tension continue du redresseur-chargeur ou de la batterie d'accumulateur électrique en tension alternative sinusoïdale triphasée destinée à alimenter l'utilisation;
- un by-pass, à contacteur statique, permettant de court-circuiter l'ensemble chargeur/mutateur, sans coupure ou altération de la tension transférée, en cas de défaut sur l'un des éléments du système ou de surcharge de celui-ci;
- un by-pass manuel qui permet d'isoler les onduleurs lors de la maintenance en délivrant le courant sans altérer la tension délivrée à l'utilisation;
- un système de commande et de surveillance électronique avec afficheur permettant de réaliser les fonctions suivantes:
 - les commandes marche/arrêt du redresseur-chargeur et du mutateur et l'autotest de l'onduleur;
 - les signalisations des états de fonctionnement de la chaîne d'alimentation et de l'alarme générale;
 - l'indication sur l'état de charge de la batterie d'accumulateurs, les positions des organes du by-pass statique ou manuel et toutes alarmes ou anomalies de fonctionnement;
 - les mesures des tensions et courant de réseau d'entrée, des tensions, courants et fréquence du réseau de sortie, des tensions et courants du réseau batterie d'accumulateurs électriques.
- un dispositif de borniers de report à distance regroupant les informations suivantes:
 - alarme générale;
 - pré-alarme «fin d'autonomie imminente»;
 - fonctionnement sur réseau;
 - fonctionnement sur batterie;
 - positions des organes de manœuvre et de protection (ouvert, fermé, défaut);
 - principales mesures (tensions, fréquences, puissances, etc.);
 - paramètres des batteries.

Un appareil de mesure pour la mesure de l'autonomie des onduleurs devra être fourni.

4.4.14.2. RESEAU HAUTE QUALITE

A partir du TGBT Secours de la salle énergie du CCR (fourni dans le cadre du projet équipement de la centrale électrique) seront alimentés deux ASI (Alimentation Sans Interruption) ou onduleurs pour la création de l'énergie Haute Qualité.

Le réseau HQ créé en aval de l'ASI sera exclusivement réservé à l'alimentation des équipements techniques et/ou sensibles (du type PC) du CCR. Il sera distribué dans tous les salles et bureaux du bâtiment.

Les deux onduleurs, montés en redondance secours, fourniront leur énergie au TGBT HQ1 qui, d'une part, alimentera les équipements du RDC et, d'autre part, redistribuera cette énergie à un sous-tableau TDBT HQ1 qui, à son tour, alimentera les équipements du 1er étage.

Le réseau haute qualité du CCR sera réalisé à partir de câbles cheminant à l'intérieur de goulottes ceinturant les différentes pièces du bâtiment, alimentant des prises de courant Haute Qualité ou aboutissant à des équipements spécifiques NA-MTO. Au niveau des planchers et sous plafonds les câbles seront posés et fixés sur des chemins de câbles. En aucun cas, les chemins de câbles ne seront fixés directement aux murs ou au sol : ils reposeront toujours sur des supports. Des gaines techniques montantes seront utilisées pour les passages entre différents niveaux du bâtiment. Les câbles de distribution de l'énergie HQ utiliseront un seul compartiment des goulottes.

La fourniture et l'installation des tableaux divisionnaires HQ, des chemins de câbles, des goulottes, des gaines techniques, des prises de courant HQ ainsi que la distribution du réseau HQ font partie du présent volet.

4.4.14.2.1. QUANTITES DES PRISES AU STANDARD BRITANNIQUE A INSTALLER

A titre indicatif, les quantités de prises « haute qualité » à installer dans les différents locaux sont données ci-dessous :

Rez-de-chaussée : Distribution assurée depuis le TGBT HQ1

Salle Technique	:	06
Salle énergie :		02
Bureau CNS :		02
Bureau RSI :		02
Salle supervision :		02
Salle de réunion :		08

Etage : Distribution assurée depuis le TDBT HQ2

Salle de contrôle :	06
Salle simulateur élève:	04
Salle simulateur pilote:	04
Bureau chargé contrôle en route:	02
Bureau chef unité ATS :	02
Bureau chef unité QIP :	02

4.4.14.2.2. ALIMENTATION DES EQUIPEMENTS

La liste des équipements de communication et de surveillance à installer dans les différentes salles est donnée ci-dessous. Prévoir le raccordement de ces équipements directement au niveau des tableaux.

TGBT HQ1

Salle technique : 1 baie TOSKY Thalès, 1 baie MUX optique, 1 baie chaîne radiotéléphone, 1 baie l'ultime secours de la chaîne radio téléphone, 1 baie VSAT CAFSAT, une baie VSAT AFISNET, baie VHF, baie HF, commutateur de message...

TDBT HQ2

Salle de contrôle: 2 meubles CCR 1 meuble APP et 1 meuble superviseur.

Salle simulateur : 2 meubles élèves, 2 meubles pilote.

4.4.14.2.3. RESEAU DE TERRE INTERIEUR

A partir d'une barrette principale de terre à installer dans la salle énergie, à une hauteur d'environ 30 cm au-dessus du sol fini et à relier au réseau de terre du bâtiment (fourni dans le "volet Bâtiment"), l'Entrepreneur mettra en place dans les planchers techniques, les goulottes et les caniveaux un réseau de terre général permettant la mise à la terre de tous les équipements électriques / électroniques (baies, tableaux électriques, etc.).

Ces réseaux seront constitués de conducteurs de cuivre nu qui devront être fixés sur les chemins de câbles, à raison d'au moins trois points de fixation au mètre.

4.4.14.3. ALIMENTATION 24V CONTINUE

Une alimentation 24 Vcc sera fournie dans la salle énergie du CCR. Elle fournira l'énergie nécessaire à tous les équipements nécessitant cette tension.

Cette alimentation sera constituée de deux ensembles "redresseur/chargeur/batteries" identiques et redondants, fonctionnant en secours mutuel. Chaque ensemble devra avoir une capacité suffisante pour alimenter les besoins pendant 04 heures (coupure de l'énergie secourue).

La distribution de l'énergie 24 Vcc sera effectuée depuis un tableau de distribution installée dans la salle énergie. Ce tableau regroupera les protections des différents départs vers les utilisations. Tous les départs, quel que soit le système, seront protégés par disjoncteurs.

L'Entrepreneur devra dimensionner le chargeur et la capacité des batteries en fonction des équipements à alimenter pour l'autonomie demandée.

- deux blocs chargeurs alimentation chacun ayant les caractéristiques suivantes:
 - tension d'entrée : 230 ou 400 V 15 % (50 Hz);
 - tension de sortie : réglable de 24 V à 29 V;
 - limitation de courant : ajustable;
 - ondulation résiduelle en sortie : < 100 mV.
- les batteries seront installées dans la même armoire que les chargeurs. Ses caractéristiques sont:
 - autonomie : 04 heures (par ensemble);
 - capacité : à déterminer par l'Entrepreneur;
 - technologie : plomb étanche sans entretien.
- mesure des tensions et intensités : par appareil d'affichage digital;

- surveillance du chargeur. Les paramètres suivants seront contrôlés :
 - panne chargeur 1;
 - panne chargeur 2;
 - pré-alarme autonomie;
 - alarme surcharge;
 - alarme tension basse.
- caractéristiques complémentaires: voir Cahier des Prescriptions Techniques Générales;
- pièces de rechanges.

Au titre des rechanges, les pièces suivantes seront fournies:

- un module chargeur;
- une carte de surveillance;
- un jeu de fusibles;
- toutes cartes ou modules recommandées par le fabricant du chargeur.

4.4.14.4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS

4.4.14.4.1. TABLEAUX ET APPAREILLAGE BT

Pour mémoire, voir les spécifications techniques générales.

Les tableaux de distribution basse tension seront constitués de cellules modulaires préfabriquées. Chaque ensemble sera équipé de disjoncteurs de protection par besoin ou groupe de besoins associés, ainsi que les appareils de contrôle et de mesure et les équipements nécessaires à la signalisation.

Il revient à l'entrepreneur de faire une proposition sur le nombre et le calibrage des départs des armoires sur la base d'éléments recueillis sur le site.

4.4.14.4.2. ONDULEURS

Les deux ASI (ou onduleurs) seront identiques et proposées chacun avec les caractéristiques suivantes :

- puissance nominale : 40kVA;
- tension d'entrée : 400 V 10 % (paramétrable à 15%) triphasé;
- fréquence d'entrée : 50 Hz 10 %;
- tension de sortie : 400 V 1 % triphasé + neutre;
- fréquence de sortie : 50 Hz 1% (paramétrable de 0,5 à 2 Hz par pas de 0,25 Hz);
- batteries : du type étanche sans entretien montées en armoire
 - autonomie en pleine charge : 30 minutes;
 - durée de vie : 10 ans.
- filtre anti-harmonique : THDU amont < 5 %;
- protection anti-retour (montée dans l'ASI);
- supervision à distance.

4.4.14.4.3. RESEAU HAUTE QUALITE

4.4.14.4.3.1. MISE EN PLACE DES CABLES

Pour mémoire, voir les spécifications techniques générales.

Les câbles chemineront:

- soit en chemin de câbles sous plafonds ou sous planchers techniques;
- soit en gaine technique montante;
- soit le long des murs en goulotte.

4.4.14.4.3.2. REPERAGE DES FILS ET CABLES

Tous les câbles du réseau Haute Qualité seront repérés selon les règles suivantes:

4.4.14.4.3.2.1 CODIFICATION

Le système de codification suivant sera adopté:

- nature du câble: Basse tension : BT;
- détail du type de réseau transitant dans les câbles : Haute qualité : HQ;
- numérotation: 3 ou 4 chiffres (à retrouver sur le carnet de câbles) : NNNN.

4.4.14.4.3.2.2 SYSTEME DE REPERAGE

Le repérage des fils et câbles s'effectuera par étiquettes imprimables par ordinateur et auto protégées. Le matériau utilisé sera le polyester assurant la résistance aux UV, aux solvants, à l'eau, à l'huile, à l'abrasion.

4.4.14.4.3.2.3 POSITION DES REPERES SUR LES PARCOURS

Les repères seront fixés sur tous les câbles, dans les conditions suivantes:

- aux tenants et aux aboutissants;
- tous les 20 mètres maximum;
- dans les gaines techniques, à chaque étage, à environ 1,50 mètre du sol fini;
- à chaque croisement de câbles.

4.4.14.4.3.3. CHEMINS DE CABLES

4.4.14.4.3.3.1 GENERALITES

Le principe retenu est que dans tous leurs parcours en dehors des goulottes, les câbles doivent être installés sur des chemins de câbles y compris dans les parcours sous les faux-planchers techniques.

La pose des câbles sous tubes est prohibée.

En aucun cas les chemins de câbles ne seront fixés directement aux murs ou au sol : ils reposeront toujours sur des supports.

Dans les parcours verticaux, autre que dans des gaines technique, les chemins de câbles devront être munis de couvercles démontables.

Ces chemins de câbles devront être raccordés au réseau de terre du bâtiment.

4.4.14.4.3.3.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les chemins de câbles utilisés devront avoir les caractéristiques suivantes:

- profil en U, tôle d'acier galvanisée à chaud après perforation;

- dimensions: à déterminer par l'Entrepreneur en fonction du nombre et de la section des câbles à poser;
- ailes de 27 mm ou 51 mm à bords soyés;
- éclissages à fixation par boulons type poêlier avec écrous et rondelles;
- montage sur pendants ou consoles.

4.4.14.4.3.4. GOULOTTES

4.4.14.4.3.4.1 GENERALITES

Les goulottes seront collées et vissées.

La protection contre les influences externes devra être assurée de façon continue sur tout le parcours des canalisations, notamment aux angles, changements de plan et endroits de pénétration dans les appareils.

Les goulottes seront de type à parois pleines (IP4X) et munies d'un couvercle ouvrable seulement à l'aide d'un outil ou nécessitant pour l'ouverture une action manuelle importante.

Un compartiment de goulotte pourra contenir des conducteurs isolés appartenant à des circuits différents si les conditions suivantes sont simultanément remplies (norme NFC 15-100):

- tous les conducteurs sont isolés pour la même tension assignée;
- tous les circuits intéressés sont issus d'un même appareil général de commande et de protection.

4.4.14.4.3.4.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les goulottes à installer devront avoir les caractéristiques suivantes :

- matière : PVC rigide;
- réaction au feu : classement M1;
- rigidité diélectrique : $> 240 \text{ kV/cm}$;
- coefficient de dilatation linéaire : $< 0,1 \text{ mm/}^\circ\text{C.m}$;
- indice de protection : IP 4X5;
- couvercle enclipsable;
- section approximative : 50 x 160 mm;
- nombre de compartiments : 3 (un pour les câbles BT du réseau haute qualité, un pour les câbles courant faible du réseau informatique et un en réserve). Nombre exact à déterminer en concertation avec le fournisseur des équipements NA/MTO et de télécommunication;
- accessoires : cloisons, couvercles, embouts, angles intérieurs, angles extérieurs, dérivations, agrafes pour tenue des câbles...

4.4.14.4.3.5. PRISES ET BOITES DE RACCORDEMENT

Prise de courant au standard britannique

- 13 A - 250 V, 2 P + T;
- prise de terre en haut, phase à droite;
- raccordement bilatéral;
- fusible intégré;
- support pour adaptation sur goulotte, par encliquetage;

- utilisation : réseau haute qualité.

Boîte de sol pour plancher au standard britannique

- nombre de prises par boîte: 4;
- 13 A - 250 V, 2 P + T;
- prise de terre en haut, phase à droite;
- raccordement bilatéral;
- fusible intégré;
- 2 supports d'appareillage;
- couvercle inox;
- IP24;
- utilisation : réseau haute qualité.

Boîte de raccordement

- matière plastique;
- entrées par embouts à gradins;
- verrouillage du couvercle par vis ¼ de tour;
- barrettes multi-bornes pour raccordement ou dérivation.

4.4.14.4.3.6. CABLES BT ET DE TERRE

4.4.14.4.3.6.1 SERIE 750 V - CUIVRE TYPE SOUPLE UTILISEE EN INTERIEUR

Conforme à la norme UTE NF NFC 32.102 de novembre 1984, et ses additifs.

4.4.14.4.3.6.1.1 CONSTITUTION

- ame : câblée, classe 5 cuivre étamé pour les sections < 6 mm² câblée, cuivre nu pour les sections > 10 mm²;
- ruban : séparateur continu (facultatif);
- isolant : matière synthétique vulcanisée ou réticulée de la catégorie C (cf norme 32101) couleur noire;
- gaine : matière vulcanisée de la catégorie N (polychloroprène ou mélange PCV-nitrile) couleur noire.

4.4.14.4.3.6.1.2 CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- tension nominale : 450/750 V;
- tension d'utilisation : 220/380V.

4.4.14.4.3.6.2 CABLES DE TERRE

- nature des câbles : câbles de cuivre nu recuit;
- section des câbles : câble 25 mm² - 19 brins torsadés de 14/10.

4.4.14.5. SUPERVISION CENTRALISEE

Les informations d'alarmes des onduleurs et du chargeur 24v devront être acheminées vers le serveur CMS installé en salle supervision par contact sec.

4.4.14.6. FORMATION

Une formation sur site et une formation en usine pour les techniciens de maintenance seront prévues pour ces équipements.

4.4.15. CONSTRUCTION BATIMENT TETE RADAR

Il est prévu dans le cadre de ce projet le transfert, l'installation et la mise en service des équipements de surveillance et les équipements du Radar secondaire Monopulse Mode S installés sur l'aéroport actuel.

L'emplacement exact de la station radar devra être déterminé par l'entrepreneur en fonction des critères opérationnels et techniques (portée 250NM, le rayonnement radar ne devra pas perturber les autres équipements proches et ces équipements ne doivent pas le perturber...).

L'industriel retenu validera le choix de l'emplacement en coordination avec l'ASECNA.

L'industriel doit inclure dans son offre les détails de la conception du bâtiment.

4.4.15.1. TOUR SUPPORTANT L'ANTENNE RADAR

L'antenne sera installée au sommet d'une tour en béton dont la hauteur sera déterminée par l'industriel. Elle sera située à proximité immédiate du bâtiment où seront installés les équipements radar.

Au sommet de cette tour sera établie une plate-forme rectangulaire, d'une largeur au moins égale au diamètre de l'antenne + 1 m de chaque côté, de façon à garantir la sécurité des techniciens travaillant sur l'antenne. Cette plate-forme sera entourée par une rambarde.

Sous l'antenne sera construite une salle complètement fermée, abritant les moteurs, le joint tournant, l'automate de contrôle des moteurs, etc. L'accès à la plate-forme se fera à partir de ce niveau. L'industriel doit prévoir un système de sécurité, interdisant l'accès à la plate-forme si l'antenne est en rotation.

Le plancher de la salle sous antenne comportera une trappe d'au moins 1 m de large, au-dessus de laquelle sera installé un palan électrique, monté sur un rail. Ce dispositif permettra de hisser tous les équipements (ou consommables : huile par exemple), nécessaires à la maintenance.

L'accès à la salle sous antenne, à partir du sol se fera par un escalier; la solution consistant à installer une échelle verticale est considérée inacceptable.

L'entrée dans la salle sous antenne se fera par une porte équipée d'une serrure de sûreté.

La salle sous antenne, ainsi que l'escalier, seront équipés d'un éclairage.

4.4.15.2. ABRIS DES EQUIPEMENTS DE LA STATION RADAR

L'abri des équipements de la tête radar (baies émission/réception, baie d'interface avec le système de traitement, ainsi que la console de supervision locale, moyens de communication) sera un local en béton.

Le bâtiment doit être de taille suffisante pour :

- abriter l'ensemble des équipements opérationnels
- permettre un accès aisé aux équipements, en prévoyant le passage d'un trolley d'un mètre de large autour des équipements radar lorsque les portes des baies sont ouvertes
- stocker les équipements de rechange et les consommables,
- installer un bureau avec une chaise et une armoire bibliothèque pour y mettre la documentation de maintenance.

Le bâtiment doit être totalement équipé avec prises de terre et protections parafoudre.

Il doit être muni d'une porte bien sécurisée.

Les câbles chemineront dans des goulottes à mettre en place par l'installateur des équipements.

Le bâtiment doit être équipé d'un éclairage.

4.4.15.3. CLIMATISATION

La salle sous antenne et le bâtiment abritant les équipements de la tête radar devront être climatisés.

Le système de climatisation doit être doublé.

4.4.15.4. ALIMENTATION EN ENERGIE

L'alimentation se fera à partir du tableau TGBT secouru du CCR. Les deux onduleurs, fournis dans le cadre du projet surveillance seront transférés et installés dans une salle contiguë (à construire) à la salle des équipements alimenteront les équipements de la tête radar.

L'industriel doit fournir tous les éléments (tranchée, pose de câble..) qui permettront la connexion au réseau électrique.

Le système de distribution d'alimentation électrique doit être installé par l'industriel.

4.4.15.5. SYSTEME DE BALISAGE

L'industriel a la charge de fournir un système de balisage, en conformité avec les recommandations de l'Annexe 14 de l'OACI.

4.4.15.6. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

L'industriel a la charge de fournir un système de protection contre la foudre (tour supportant l'antenne radar, abris et équipements).

4.4.15.7. SYSTEME DE DETECTION DES INCENDIES

L'industriel a la charge de fournir un système de détection des incendies. L'alarme sera envoyée à la salle de supervision du CCR (le protocole de communication devra être le contact sec) et au service de lutte anti-incendie (pompiers).

Note : Il n'est pas demandé de fournir un système automatique d'extinction des incendies.

4.4.15.8. SYSTEME DE DETECTION DES INTRUSIONS

L'industriel a la charge de fournir un système de détection des intrusions dans la station radar. L'alarme sera envoyée à la salle de supervision du CCR ; le protocole de communication devra être le contact sec.

4.4.15.9. MOYENS DE COMMUNICATIONS

4.4.15.9.1. GENERALITES

Les données en sortie du système MSSR seront envoyées vers le CCR, pour le traitement des données radar par le système ATC et l'affichage de ces données aux Contrôleurs.

Une liaison en fibre optique monomode 12 brins sera mise en place et servira de liaison entre la tête radar et le CCR. Elle utilisera la même tranchée que pour la pose des câbles énergie entre la CCR et la tête radar.

Cette liaison en fibre optique à créer permettra de raccorder les équipements radar se trouvant dans son abri aux réseaux locaux opérationnels doublés et de service du CCR ainsi que le poste téléphonique de la tête radar à l'autocommutateur téléphonique du bloc technique et le système horaire.

Elle sera raccordée au coffret optique de la salle radar et au répartiteur 12 fibre de la baie TOPSKY de Thalès de la salle technique du CCR.

La liaison entre la mini baie MUX optique de salle technique sous vigie et la baie MUX optique de la salle technique du bloc technique sera assurée par la fibre optique fournie dans le cadre de ce projet.

Les informations disponibles au niveau de la tête radar sont données à titre indicatif, l'industriel devra les valider et les compléter s'il y a lieu :

- le signal radar au format ASTERIX;
- les signaux de supervision (télésignalisation, télécommande, etc.);
- une voix téléphonique (raccordement du poste téléphonique à l'autocommutateur du bloc technique) qui transitera par les MUX;
- Signal IRIG B.

4.4.15.9.2. SPECIFICATIONS MINIMALES

Le Soumissionnaire aura à sa charge, la fourniture et la pose des câbles à fibres optiques, y compris le génie civil ainsi la mise en service. Il assurera également le déplacement et la réinstallation d'équipements existants.

La fibre sera à gradient d'indice afin de minimiser les effets de dispersion et maximiser ainsi la bande passante disponible. Elle sera à double revêtement avec rayon de courbure minimum.

Le câble à fibre optique sera du type installation extérieure pouvant être tiré en buse plastique ; constitué d'un porteur central diélectrique. Les fibres seront contenues dans des tubes plastiques remplis de gel. Cet ensemble sera entouré d'un premier tube plastique suivi d'une armure composite anti rongeur et pour finir d'une gaine extérieure noire. Le câble sera armé.

Les fibres seront repérées par leur couleur. La section de la fibre sera déterminée par le fournisseur du système en fonction des distances et des atténuations de parcours et de brassage.

Toutes les fibres seront terminées sur des embases SC ou ST en fonction du matériel proposé.

4.4.16. LE RESEAU CAFSAT

La liaison du réseau AFISNET est réalisée grâce à une VSAT implantée au CCR (fourni dans le cadre du projet équipements du bloc technique et de la tour de contrôle).

Les communications véhiculées à travers cette station sont:

- la phonie ATSDS entre Nouakchott et aéroports adjacents (Dakar, Niamey, Alger, Nouadhibou, Bamako);
- les messages RSFTA/AMHS;
- les messages SMT;
- le téléphone de service;
- l'intranet ASECNA.

Pour les besoins de liaisons avec Casablanca et CANARIAS (réseau CAFSAT), une station VSAT sera mise en place. Cette station permettra des liaisons point à point permanentes.

Les communications véhiculées à travers ce réseau sont :

- les messages ATSDS (CASA et LAS Palmas) ;
- les messages RSFTA / AMHS avec Casablanca ;
- le téléphone de service.

L'antenne sera pointée sur le satellite INTELSAT 903.

4.4.16.1. FOURNITURES

Cette station comprendra :

- une antenne en bande C de diamètre approprié au bilan de liaison;
- LNB, amplificateur RF de puissance, convertisseur. Ils seront intégrés dans l'antenne ou auprès de l'antenne pour minimiser les pertes;
- deux modulateurs / démodulateurs;
- les multiplexeurs;
- un PC de supervision;
- une baie câblée 19";
- des lots de rechanges.

4.4.16.2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

L'ensemble de ces équipements avec les câbles de raccordement doit fournir le support de télécommunication nécessaire entre stations.

La puissance de l'élément hyperfréquence sera dimensionnée pour tenir compte des éléments suivants :

- besoins en débit dictés par les contraintes opérationnelles et techniques avec possibilité d'accueillir les extensions;
- caractéristiques de l'antenne;
- caractéristiques du satellite.

Les caractéristiques des équipements sont les suivantes :

Antenne	Diamètre	3.7m
	Bande de fréquence	5850 a 6425Mhz
	Polarisation	RHCP
Amplificateur de puissance	Bande de fréquence Tx	5850 a 6425 Mhz (bande C)
	Fréquence intermédiaire	1024.6950
	Puissance	10w
LNB	Bande de fréquence	3.4 to 4.2 GHz Input
	Température de bruit	25°K
Modems	Type	DMD20
	Modulation	QPSK
	Débit	64000 TX, 32000RX
	Codage	
	Fréquence intermédiaire	950 to 2050 mhz
Splitter/combiner	Nombre de voie, et la bande	4 way 700 to 2150Mhz
Convertisseur up/down	la bande	6302,1275 Mhz/ 4077,1275Mhz
Multiplexeur	Voix téléphonique	ATS/DS : CASA et CANARIAS + tel service
	Voix données	1 RSFTA CASA

Débit, modulation, codage

Liaison	Modulation	Débit	Codage
NKC - CASA	QPSK		
NKC - CANARIAS			

Architecteur matériel des multiplexeurs

Les interfaces sur le multiplexeur seront de type :

- téléphones ATS/DS en FXS;

- Frame relay SCPC pour les liens vers les modems point à point;
- RSFTA en V24.

4.4.16.3. INSTALLATION

Les travaux d'installation prennent en compte les fournitures de raccordement, d'alimentation en énergie, en plus des travaux de génie civil et de mise en service.

Le choix du site d'implantation de l'antenne sera déterminé par l'industriel.

La baie sera installée en salle technique du CCR est alimentée en énergie à partir du tableau BT du réseau HQ ou en 24v si besoin. Elle sera raccordée à la chaîne radiotéléphone, au commutateur de message, au système horaire, à l'enregistreur et à la supervision centralisée CMS (les équipements devront communiquer via le protocole Modbus RS 485 ou SNMP).

4.4.16.4. FORMATION

Une formation sur site et en usine seront prévues.

4.4.17. AUTRES PRESTATIONS

- fourniture et raccordement d'un poste téléphonique relié au réseau urbain pour les besoins du SAR;
- fourniture et raccordement d'un micro ambiante (dans la salle de contrôle);
- fourniture d'une table support du TKSUP en salle technique;
- fourniture d'une table support PC à installer en salle de contrôle CCR;
- fourniture et installation de deux PC avec écrans 24" LDC de visualisation de la situation aérienne pour la seconde position de la TOUR. Ces PC seront raccordés au système de surveillance ATM via le réseau opérationnel et de service ;
- fourniture et installation d'une imprimante à strips pour la seconde position aérodrome de la vigie. Elle sera raccordée au poste de l'organique.

4.4.17.1. CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN 24"

- Dimension : 24.1 (61cm) ;
- Résolution : 1920x1200 pixels (format 16/10) ;
- Luminosité : 360cd/m2;
- Contraste : 1000 :1;
- Interface : 2xDVI-D, 1xDisplayport, 1xVGA 15pinDsub ;

4.4.17.2. CARACTERISTIQUES DE L'UNITE CENTRALE

Disque dur : 500Gb, DVD/CD, carte graphique, carte Ethernet 4 ports, RAM 4GB.

4.4.18. DOCUMENTS A FOURNIR

L'entreprise titulaire du présent projet, devra fournir :

- les plans de recollement conformes à l'exécution des travaux pour l'ensemble de l'installation;

- les documents relatifs aux prestations réalisées (spécifications techniques, notices, manuels d'utilisation, plans etc.);
- un rapport de test complet et de certification du réseau câblé.

4.4.19. FORMATION

L'objectif de la formation technique est de permettre aux personnels de l'ASECNA d'assurer la maintenance du système sans intervention du fournisseur ou de tout organisme extérieur.

4.4.19.1. FORMATION SUR SITE

La formation pratique sur site devra comprendre :

- la présentation générale de l'ensemble de l'équipement dans son contexte;
- la présentation détaillée des matériels: différents constituants, cartes, modules...
- le réglage, la configuration;
- la mise en route;
- la maintenance préventive et curative;
- la présentation et le fonctionnement de la position de supervision dans son contexte s'il y a lieu;
- l'utilisation opérationnelle s'il y a lieu.

4.4.19.2. FORMATION EN USINE

La formation technique, hors site, devra se placer en fin de mise au point des équipements en usine afin de permettre aux stagiaires concernés d'effectuer les manipulations et relevés de mesures pour la réception usine.

Cette formation devra être de 75% de pratique et 25% de théorie.

A l'issue de la formation en usine, le fournisseur sera tenu de procéder à l'évaluation des apprenants, qui sera sanctionnée par un certificat d'aptitude à intervenir sur l'équipement au niveau de maintenance requis.

Le contenu minimal de la formation dans les locaux du fournisseur sera le suivant :

- la présentation générale de l'ensemble de l'équipement;
- le rappel sur les techniques utilisées;
- l'étude du fonctionnement détaillé;
- la maintenance préventive et curative.

Le personnel à former en usine sera constitué de:

- 2 cadres de maintenance de la Représentation de l'ASECNA;
- 2 cadres maintenance de la Direction de l'Exploitation Technique.

4.4.19.3. FORMATION A L'INGENIERIE

Dans le cadre de l'exécution du projet, l'Entreprise devra fournir un Transfert de compétence pour les chargés d'études et de projets qui vise essentiellement à approfondir les connaissances ASECNA pour une meilleure analyse des besoins, une meilleure spécification des systèmes VHF et VSAT.

La formation sera prévue pour un effectif de 03 stagiaires (2 chargés d'études et 1 chargé de projet). Elle fera l'objet de modules spécifiques.

Les différents modules seront dispensés sous forme de présentations académiques et d'exercices pratiques.

4.4.19.4. COUT DE LA FORMATION

Le coût de chaque formation comprendra:

- la formation avec remise des documents utiles (manuels servant de support de cours, etc.) et des fichiers électroniques correspondants;
- le transport avion dans les conditions les plus économiques pour le maître d'ouvrage du lieu d'affectation (aéroport) du stagiaire au lieu d'hébergement, et de ce dernier au lieu des cours (aller et retour).

Le soumissionnaire indiquera les différentes possibilités d'hébergement et de restauration.

Les indemnités de stages reçues par chaque stagiaire, conformément aux textes en vigueur à l'ASECNA, sont mentionnées à titre indicatif dans le tableau ci-après:

Lieux du stage	Stagiaires	Indemnités journalières	
		Les dix premiers jours	Dès le onzième jour
Europe (zone €)	Chef d'activité	150 000	70 000 F CFA
	Autres	138 000 F CFA	61 500 F CFA
Afrique (zone CFA)	Chef d'activité	102 000	22 500 F CFA
	Autres	96 000 F CFA	20 000 F CFA
Amérique et Asie	Chef d'activité	174 000	70 000 F CFA
	Autres	150 000	61 500 F CFA

Il est demandé au soumissionnaire, pour faciliter la comparaison des offres, de proposer ses coûts unitaires de formation en usine par programme / semaine (cinq jours ouvrables) et par groupe de stagiaires ainsi que ses coûts de formation par semaine de présence sur site du formateur.

5. DETAIL ESTIMATIF - BORDEREAU DES PRIX

Les quantités indiquées dans cette partie sont données à titre indicatif. Elles ne doivent en aucun cas être considérées comme garantissant les quantités exactes qui doivent être approvisionnées et qui sont de la responsabilité du Soumissionnaire.

Chaque rubrique du détail estimatif - bordereau des prix doit faire l'objet d'un montant chiffré. Toutefois dans les cas exceptionnels où une rubrique ne serait pas remplie, le soumissionnaire précisera dans quelle rubrique il a intégré les montants correspondants.

Tous les prix indiqués dans le détail estimatif - bordereau des prix s'entendent en francs CFA hors taxes et droits d'entrée du matériel; les autres charges, droits divers et frais annexes sont à la charge du fournisseur.

Chaque rubrique sera détaillée par équipement. De plus, tout item donnera lieu à un descriptif détaillé et à un sous détail de prix, quand cela est possible.

Les prix indiqués prendront en compte toutes les conditions générales et particulières du contrat.

Item	Désignation	Unité	Qtt	Prix Unitaire	Prix Total
A	Dispositions transitoires	ens	1		
B	Transfert équipements	ens	1		
C	Meubles de contrôle et mobiliers				
C.1	Meuble de contrôle CCR	ens	3		
C.2	Meuble supervision opérationnelle	ens	1		
C.3	Porte strip niveaux pairs	u	35		
C.4	Porte strip niveaux impairs	u	35		
C.5	Armoire de rangement	u	1		
C.6	Tableau d'affichage	u	1		
C.7	Table support de PC	u	3		
C.8	Micro d'ambiance	ens	1		
C.9	Fauteuil	u	9		
C.10	Câble et accessoires d'installation	ens	1		
C.11	Installation raccordement et mise en service	ens	1		
Total C					
D	VHF				
D.1	Baie câblée avec filtres à cavité	ens	1		
D.2	Antennes VHF +mât émission	u	2		
D.3	Antenne VHF + mât en réception	u	1		
D.4	Antenne de secours	u	1		
D.5	Multicoupleurs	ens	1		
D.6	Émetteur (N/S) VHF	u	4		
D.7	Récepteur (N/S) VHF	u	4		
D.8	Emetteur et récepteur ultime secours + antenne	ens	2		
D.9	Basculeur Normal et Secours	u	4		
D.10	Micro main pour la maintenance	u	1		
D.11	Micro casque pour la maintenance	u	1		
D.12	Câbles coaxiaux, connecteurs et protection foudre	ens	1		

Item	Désignation	Unité	Qtt	Prix Unitaire	Prix Total
D.13	Logiciels et accessoires de supervision	ens	1		
D.14	PC de supervision	u	1		
D.15	Installation et accessoires, réglage et mise en service équipements VHF	ens	1		
D.16	Formation site	ens	1		
D.17	Formation usine	ens	1		
D.18	Formation Ingénierie	ens	1		
Total D					
E	Chaîne radiotéléphone				
E.1	Câble et accessoires d'installation	ens	1		
E.2	Installation et mise en service	ens	1		
Total E					
F	Système horaire				
F.1	Chemin de câble, goulottes	ens	1		
F.2	Câble et accessoires d'installation	ens	1		
F.3	Installation raccordement et mise en service	ens	1		
Total F					
G	Pré câblage VDI				
G.1	Baie + panneaux de brassage	ens	1		
G.2	Prise RJ45	ens	1		
G.3	Chemin de câble, goulotte	ens	1		
G.4	Câble de connexion et accessoires d'installation	ens	1		
G.5	Installation raccordement et mise en service	ens	1		
Total G					
H	Station CAFSAT				
H.1	Antenne station VSAT	u	1		
H.2	convertisseur, amplificateur et LNB	ens	1		
H.3	Modem	u	2		

Item	Désignation	Unité	Qtt	Prix Unitaire	Prix Total
H.4	Multiplexeur	u	2		
H.5	Téléphone de service	u	1		
H.6	PC de supervision	u	1		
H.7	Baie 19" câblée	ens	1		
H.8	Formation site	ens	1		
H.9	Formation usine				
H.10	Câble et accessoires d'installation	ens	1		
H.11	Installation raccordement et mise en service	ens	1		
Total H					
I	Autres équipements				
I.1	PC avec écran 30"	u	8		
I.2	Ecrans 24" de visualisation de la situation aérienne	u	2		
I.3	Imprimante à strip	u	1		
I.4	Câbles et accessoires installation	ens	1		
I.5	Installation et raccordement	ens	1		
Total I					
J	Energie				
J.1	Onduleurs 40 kVA y compris batteries et by pass externe	ens	1		
J.2	Transformateur d'isolement	u	1		
J.3	Tableau BT Haute Qualité neutre impédant	u	1		
J.4	Tableau divisionnaire Haute Qualité neutre impédant	u	1		
J.5	Réseau Haute Qualité (Câbles, Goulottes, Chemins de câbles, Prises de courant BS, etc.)	ens	1		
J.5	Alimentation 24v	ens	1		
J.6	Tableau BT 24v	u	1		
J.7	Câbles et accessoires installation	ens	1		
J.8	Formation sur site	ens	1		

Item	Désignation	Unité	Qtt	Prix Unitaire	Prix Total
J.9	Formation en usine	ens	1		
J.10	Installation et mise en service	ens	1		
Total J					
K	Station Radar				
K.1	Construction de la tête radar + alimentation	ens	1		
K.2	Tranchée entre le CCR et la tête radar	ens	1		
K.3	Liaison fibre optique CCR – tête radar	ens	1		
Total K					
L	Logistique				
L1	Visite site	ens	1		
L.2	Validation maquette	ens	1		
L.3	Recette usine	ens	1		
L.4	Réception site	ens	1		
L.5	Rechanges (à détailler par rubrique)	ens	1		
L.6	Transport	ens	1		
L.7	Etude et maîtrise d'œuvre	ens	1		
Total L					
Total Général					

Tableau récapitulatif

	<u>Désignation</u>	<u>Montant</u>
<u>A</u>	<u>Dispositions transitoires</u>	
<u>B</u>	<u>Transfert équipements</u>	
<u>C</u>	<u>Meubles de contrôle et mobiliers</u>	
<u>D</u>	<u>VHF</u>	
<u>E</u>	<u>Chaine radio téléphone</u>	
<u>F</u>	<u>Système horaire</u>	
<u>G</u>	<u>Pré câblage VDI</u>	

	<u>Désignation</u>	<u>Montant</u>
<u>H</u>	<u>Station CAFSAT</u>	
<u>I</u>	<u>Autres équipements</u>	
<u>J</u>	<u>Energie</u>	
<u>K</u>	<u>Station radar</u>	
<u>L</u>	<u>Logistique</u>	
	<u>TOTAL</u>	

6. ANNEXE

(Plans joints)

7. GLOSSAIRE

ACC	Air Control Center
ADS	Automatic Dependant Surveillance
AIDC	ATS Inter-facility Data Communications
APP	APProach
ASECNA	Agence pour la Sécurité et la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
ATC	Air Traffic Control
ATM	Air Traffic Management
ATS	Air Traffic Services
ATS/DS	ATS/Direct Speech
BLU	Bande Latérale Unique
CCR	Centre de Contrôle Régional
CE	Contrôleur Exécutif
CMS	Système de Supervision Centralisée
CED	Centre Emission Déporté
CNS	Communications, Navigation and Surveillance
CPDLC	Controller Pilot Data Link Communication
CR	Centre de Réception
DBM	Data Base Management
EC	Executif Controller
FPASD	Flight Plan Air Situation Display
GPS	Global Positioning System
HF	High Frequency
HP	Haut-Parleur
HQ	Haute Qualité
ISO	International Organization for Standardization
METEO	Météorologie
MTO	Météorologique
NM	Nautical Miles
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OMM	Organisation Mondiale de la Météorologie

OLDI	On Line Data Interchange
PC	Personal Computer
PO	Platine Opérateur ou Poste Opérateur
PL	Planeur
RAM	Random Access Memory
RDC	Rez-De-Chaussée
RDPS	Radar Data Processing System
RF	RadioFréquence
ROM	Read Only Memory
RSFTA	Réseau du Service Fixe des Télécommunications Aéronautiques
SSR	Secondary Surveillance Radar
TDBT	Tableau Divisionnaire Basse Tension
TGBT	Tableau Général Basse Tension
TMA	Terminal Mean Area (Région de Contrôle Terminale)
TWR	Aerodrome Control Tower
UC	Unité Centrale
UIR	Upper Information Region
UIT	Union International des Télécommunications
VHF	Very High Frequency