

**AGENCE POUR LA SECURITE DE LA NAVIGATION AERIEENNE  
EN AFRIQUE ET A MADAGASCAR**



**DIRECTION DES MOYENS TECHNIQUES ET INFORMATIQUES**

**Spécifications Techniques pour l'acquisition de stations VHF/VSAT mobiles**

## DESCRIPTION

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b><u>Titre :</u></b>       | <b><i>Spécifications Techniques pour l'acquisition des équipements pour des stations mobiles VHF/VSAT</i></b>                      |
| <b><u>Commentaire :</u></b> | Le présent document constitue le Cahier des Prescriptions Techniques Particulières pour la consultation des entreprises qualifiées |
| <b><u>Référence :</u></b>   | - PSE 2020 ;<br>- Projet N°4802  |

## TABLE DES MATIERES

|  |                 |
|--|-----------------|
| DIRECTION DES MOYENS TECHNIQUES ET INFORMATIQUES.....                            | 1               |
| <b><u>1 INTRODUCTION.....</u></b>  | <b><u>4</u></b> |
| 1.1. Contexte.....   | 4               |
| 1.2. Objet du projet.....  | 4               |
| <b><u>2 CONSULTATION.....</u></b>  | <b><u>5</u></b> |
| 2.1. Cadre de consultation.....  | 5               |
| 2.2. Terminologie des exigences.....   | 5               |
| 2.3. Description des terminologies :.....  | 5               |
| 2.4. Disposition pour la préparation de l'offre et références de la réponse..... | 6               |
| <b><u>3 ENVIRONNEMENT DU PROJET.....</u></b>                                     | <b><u>6</u></b> |
| 3.1. Environnement opérationnel.....   | 6               |
| 3.2. Environnement technique.....  | 6               |
| <b><u>4 EXIGENCES TECHNIQUES ET OPERATIONNELLES.....</u></b>                     | <b><u>7</u></b> |
| 4.1. Généralités.....  | 7               |
| 4.2. Système VSAT.....   | 7               |
| 4.3. Système VHF.....  | 9               |
| 4.4. Système d'alimentation en énergie.....                                      | 10              |
| 4.5. Supervision.....  | 12              |
| 4.6. Intégration.....  | 13              |
| 4.7. Abri d'équipement.....  | 13              |
| 5.7 Remorque d'Abri d'équipement.....  | 14              |
| 5.8 Remorque d'Antenne VSAT.....   | 14              |
| 5.9 Transport.....   | 14              |
| 5.10 Recette.....  | 14              |
| 5.11 Formation.....  | 15              |
| 5.9 Documentation.....   | 16              |
| 5.10 Garantie.....   | 17              |

# **1 Introduction**

## **1.1. Contexte**

Le présent cahier de spécifications techniques a pour objet, l'acquisition des équipements pour des stations mobiles VSAT/ VHF.

## **1.2. Objet du projet**

L'objectif de ce projet est d'augmenter la disponibilité des services de navigation aérienne pour les communications Air/Sol par système VHF.

Le présent projet a pour objet, la conception, la fabrication et l'intégration de quatre (04) stations VSAT/VHF mobiles, mais aussi autonome en énergie. Les Fournitures, équipements et services (installations, formation, etc.) objet du présent appel d'offre seront réalisés exclusivement sur les sites au Mali, Mauritanie, Congo et Sénégal.

Ce document constitue le cahier des clauses techniques particulières relatif au projet de mise en œuvre des stations VSAT/VHF mobiles. Il propose une série des exigences techniques et opérationnelles ainsi que les prestations associées (*la formation, la documentation et l'acceptation des systèmes à la fois en usine et sur site*) à la fourniture des systèmes.

## 2 Consultation

### 2.1. Cadre de consultation

Le soumissionnaire doit être entièrement engagé sur son offre. Toutefois, ASECNA se réserve expressément le droit de ne pas donner suite au présent appel d'offres.

### 2.2. Terminologie des exigences

La terminologie pour les Exigences, Recommandations et Options dans ce document est basée sur la RFC2119 [27]. La terminologie suivante est appliquée :

- Le mot **DOIT** ou **DOIVENT** signifie une exigence obligatoire ;
- Le mot **DEVRAIT** ou **DEVRAIENT** signifie une recommandation ;
- Le mot **PEUT** ou **PEUVENT** signifie une option.

Afin d'éviter la confusion avec leur sens naturel en langue française, les mots **DOIT** (**DOIVENT**), **DEVRAIT** (**DEVRAIENT**) et **PEUT** (**PEUVENT**) prennent la signification ci-dessus lorsqu'ils sont écrits en lettres majuscules et en gras. Lorsqu'ils sont écrits en caractère normal, ils prennent leur sens naturel en français.

### 2.3. Description des terminologies :

- 1) **DOIT (DOIVENT)** : signifie que la définition est une exigence absolue de la spécification.
- 2) **NE DOIT (DOIVENT) PAS** : signifie que la définition est une interdiction absolue de la spécification.
- 3) **DEVRAIT (DEVRAIENT)** : ce mot, ou l'adjectif « RECOMMANDÉ », signifie qu'il peut exister des raisons valables dans des circonstances particulières pour ignorer un élément précis, mais toutes les implications doivent être comprises et soigneusement pesées avant de choisir une voie différente.
- 4) **NE DEVRAIT (DEVRAIENT) PAS** : cette phrase, ou la phrase « NON RECOMMANDÉ » signifie qu'il peut exister des raisons valables dans des circonstances particulières où un comportement particulier est acceptable ou même utile, mais toutes ses implications devraient être comprises et le cas soigneusement pesé avant de mettre en œuvre un comportement décrit avec cette notation.
- 5) **PEUT (PEUVENT)** : ce mot, ou l'adjectif « FACULTATIF » (OPTIONAL), signifie qu'un élément est facultatif.

## 2.4. Disposition pour la préparation de l'offre et références de la réponse

L'offre doit être entièrement rédigée en français.

Le soumissionnaire prendra bien soin pour toute exigence, de la rappeler et d'indiquer le niveau de conformité de sa proposition ; **conforme (C), partiellement conforme (P.C) ou non conforme (N.C)**, préciser si elle nécessite des développements complémentaires et fournir les informations techniques permettant à l'ASECNA d'évaluer l'offre technique en renvoyant vers un document plus détaillé (Manuel Utilisateur, Manuel de Maintenance ou Manuel du système), en prenant soin de préciser le chapitre et la page liée à la spécification ou l'exigence. Toutes ces annotations doivent être faites dans le tableau de conformité.

Sous peine d'invalidité de son offre, le soumissionnaire devra :

- **Renseigner** le niveau de conformité, la nécessité des développements complémentaires ou non, les références des documents relatifs aux détails de la solution,
- **Eviter** d'une manière et sous aucune forme, de modifier les textes ou le contenu des exigences.

## 3 Environnement du projet

### 3.1. Environnement opérationnel

Les stations mobiles VSAT / VHF seront déployées dès que nécessaire soit, pour palier à une ou plusieurs stations VSAT/VHF fixes en état de hors service, soit pour un besoin ponctuel, soit dans le cadre des situations de contingence.

Ces stations mobiles VSAT/VHF devront prendre en compte l'environnement de l'extension et de la densification du service et des stations VHF déportées existants à l'ASECNA.

### 3.2. Environnement technique

L'ensemble des équipements fournis devra correspondre à une solution de type mobile de sorte que ceux-ci puissent être déployés en moins d'une journée, entre Quatre (4) et Six (6) heures maximums de préférence.

## 4 Exigences Techniques et Opérationnelles

### 4.1. Généralités

|         |  |
|---------|--|
| Spec_1  | Le soumissionnaire DOIT proposer une solution qui peut remplacer temporairement une station VSAT-VHF de type Antennes Avancées existante hors service, soit pour un besoin ponctuel, soit dans une situation de contingence.   |
| Spec_2  | Le soumissionnaire DOIT proposer une solution constituée des systèmes suivant :<br>- Système VSAT<br>- Système VHF<br>- Système d'alimentation en énergie renouvelable.  |
| Spec_3  | Le soumissionnaire DOIT proposer une solution transportable, mobile et suffisamment robuste pour se déplacer sur des routes difficiles.  |
| Spec_4  | Le soumissionnaire DOIT spécifier les moyens et précautions nécessaires pour assurer l'acheminement de la station mobile vers l'emplacement opérationnel.  |
| Spec_5  | Le soumissionnaire DOIT proposer une solution pouvant être déployée par un nombre réduit d'opérateur.  |
| Spec_6  | Le soumissionnaire DOIT spécifier le nombre d'opérateurs nécessaires au déploiement de la station mobile.  |
| Spec_7  | Le soumissionnaire DOIT proposer une solution pouvant être déployée dans un temps réduit.  |
| Spec_8  | Le soumissionnaire DOIT spécifier le temps nécessaire au déploiement de la station mobile.   |
| Spec_9  | Les équipements à fournir DOIVENT être interopérable avec ceux des stations VSAT / VHF de l'ASECNA existants, en terme de liaison et exploitation.   |
| Spec_10 | Le soumissionnaire DOIT mettre à la disposition de l'ASECNA toutes les documentations techniques, les manuels d'installation, d'exploitation.  |
| Spec_11 | La solution DOIT être conçue pour résister aux contraintes environnementales, notamment :<br>- résistance aux chocs et impacts (sable, caillou, grêle, ...)<br>- résistance aux températures élevées<br>- résistance au vent.<br>- résistance à la pluie et l'humidité |

### 4.2. Système VSAT

|         |  |
|---------|--|
| Spec_12 | Le lien satellite DOIT être une liaison point à point (SCPC) ou compatible avec le type de liaison existante, avec le centre de rattachement ASECNA. □             |
| Spec_13 | L'antenne VSAT DOIT avoir un diamètre 2,40 m minimum.  |
| Spec_14 | L'antenne VSAT DOIT fonctionner dans la bande C.   |
| Spec_15 | La polarisation de l'antenne VSAT DOIT être circulaire.  |
| Spec_16 | Le soumissionnaire DOIT fournir un Block Up Converter ou équipement d'amplification, robuste et capable de fonctionner à l'extérieur avec un fort MTBF à préciser. |
| Spec_17 | Le Block Up converter (BUC) DOIT convertir la fréquence intermédiaire en bande L vers la bande C :<br>• C : 5850 MHz à 6425 MHz<br>• L : 950 MHz à 1525 MHz.       |
| Spec_18 | La puissance de l'équipement d'amplification DOIT être de 10W minimum.   |

|         |  |
|---------|--|
| Spec_19 | L'équipement d'amplification DOIT pouvoir fonctionner avec une référence 10 MHz interne.   |
| Spec_22 | Le soumissionnaire DOIT fournir un Low Noise converter, robuste et capable de fonctionner à l'extérieur avec un fort MTBF.   |
| Spec_23 | Le Low Noise block-converter (LNB) DOIT convertir la fréquence bande C en fréquence intermédiaire :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• C : 3,4 GHz à 4,2 GHz</li> <li>• L : 950 MHz à 1750 MHz.</li> </ul>  |
| Spec_24 | La température de bruit du LNB DOIT être comprise entre 20°K et 30°K.  |
| Spec_25 | Le LNB DOIT pouvoir fonctionner avec une référence 10 MHz interne.   |
| Spec_26 | Le soumissionnaire DOIT fournir des splitters passifs de quatre (04) voies de bande L.   |
| Spec_27 | Le soumissionnaire DOIT fournir des combineurs passifs de quatre (04) voies de bande L.  |
| Spec_28 | Les splitters et combineurs DOIVENT laisser passer la tension d'alimentation continue et la référence de 10 MHz sur au moins une voie.   |
| Spec_29 | Les connecteurs du splitter DOIVENT être de type BNC 75 ohms.  |
| Spec_30 | Les connecteurs du combineur DOIVENT être de type N 50 ohms.   |
| Spec_31 | Le soumissionnaire DOIT fournir des modems satellite de dernière génération équipés de toutes les interfaces requises et adéquates par liaison directe.  |
| Spec_32 | Les modems VSAT DOIVENT être compatibles avec les modems opérant sur le réseau VSAT/VHF existant.  |
| Spec_33 | Le modem DOIT répondre aux spécifications minimales suivantes :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulation : BPSK, QPSK, OQPSK, 8PSK, QAM,</li> <li>• FEC : 1/2, 3/4, 7/8. LDPC, Viterbi, TPC 4k,</li> <li>• Stabilité de la référence 10MHz : 1x10<sup>-7</sup>,</li> <li>• Débit : de 1.2kbps à 5Mbps,</li> <li>• Interface RS232</li> <li>• Carte TCP/IP RJ45 pour supervision SNMP.</li> </ul> |
| Spec_34 | Le modem satellite DOIT être modulaire et évolutif.  |
| Spec_35 | Le modem satellite DOIT fonctionner en bande L en émission et en réception.  |
| Spec_36 | Le modem satellite DOIT être équipé de filtre Roll-Off le plus étroit possible.  |
| Spec_37 | Le soumissionnaire DOIT fournir un multiplexeur (ou un ensemble de multiplexeurs) de voix et données de dernière génération.   |
| Spec_38 | Le multiplexeur de voix et données DOIT être modulaire et évolutif.  |
| Spec_39 | Le multiplexeur de voix et données DOIT être muni de toutes interfaces requises et adéquates pour son exploitation.  |
| Spec_40 | Le multiplexeur de voix et données DOIT être muni à minima d'interfaces E&M avec 4 ports, d'interfaces FXS avec 4 ports, d'interfaces série avec 2 ports.  |
| Spec_41 | Le multiplexeur de voix et données DOIT être muni d'interface Ethernet.  |
| Spec_42 | Le multiplexeur de voix et données DOIT être muni d'interface série FR permettant la connexion de toutes les liaisons Frame Relay.   |
| Spec_43 | Le soumissionnaire DOIT fournir un (01) commutateur gigabit Ethernet de dernière génération pour l'interconnexion des multiplexeurs de voix et données ainsi qu'avec tous types d'équipements/systèmes opérationnels.  |



|         |   |
|---------|---|
| Spec_44 | Le commutateur Ethernet DOIT être du niveau 2 minimum.          |
| Spec_45 | Le commutateur Ethernet DOIT avoir au minimum 16 ports Gigabit. |

### 4.3. Système VHF

|         |  |
|---------|--|
| Spec_46 | Le système VHF DOIT être doublé avec filtre à cavité ajustable.  |
| Spec_47 | Les antennes DOIVENT fonctionner avec le système VHF à déployer.   |
| Spec_48 | Le système DOIT être prévu pour gérer une seule fréquence opérationnelle.  |
| Spec_49 | <p>La configuration émission de base DOIT comprendre à minima un émetteur VHF (redondé) avec les caractéristiques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gamme de fréquence : 118-136,975 MHz.</li> <li>- Stabilité de fréquence : 1 ppm (0°C à 50°C).</li> <li>- Modes de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phonie A3E : canaux à 8,33 kHz et 25 kHz (mono et/ou multifréquence),</li> <li>• Transmission de données ACARS / Mode 2 / Mode 3 / évolution Mode 4 possible,</li> </ul> </li> <li>- Puissance nominale : 50 W (ajustable de 5 et à 50 W par l'opérateur).</li> <li>- Autres fonctionnalités : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation en local ou à distance,</li> <li>• Télécommande et supervision intégrées (IP,RS485, protocole J-BUS),</li> <li>• Traitement numérique du signal,</li> <li>• Configurable en local à partir d'un terminal ASCII/PC</li> <li>• Test intégré,</li> <li>• Protections internes contre surtension, surchauffe, ROS...</li> </ul> </li> </ul> |
| Spec_50 | <p>La configuration réception de base DOIT comprendre à minima un récepteur VHF (Redondé) avec les caractéristiques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gamme de fréquence : 118-136,975 MHz.</li> <li>- Sensibilité : minimum -105 dBm</li> <li>- Stabilité de fréquence : 1 ppm (0°C à 50°C).</li> <li>- Modes de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phonie A3E : canaux à 8,33 kHz et 25 kHz (mono et/ou multifréquence),</li> <li>• Transmission de données ACARS / Mode 2 / Mode 3 / évolution Mode 4 possible,</li> </ul> </li> <li>- Autres fonctionnalités : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation en local ou à distance,</li> <li>• Télécommande et télésupervision intégrées (IP, RS485, protocole J-BUS),</li> <li>• Traitement numérique du signal,</li> <li>• Configurable en local à partir d'un terminal ASCII/PC</li> <li>• Test intégré,</li> <li>• Protections internes contre surtension, surchauffe, ROS...</li> </ul> </li> </ul>                                 |

#### 4.4. Système d'alimentation en énergie

|         |   |
|---------|---|
| Spec_51 | Les équipements VHF, VSAT DOIVENT être alimentés à partir d'une source d'énergie autonome et renouvelable.  |
| Spec_52 | <p>L'alimentation en énergie solaire DOIT être dimensionnée pour répondre à la consommation journalière de la station VSAT-VHF avec 20% de marge et devra avoir et non limité aux caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Système solaire</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Puissance requise : 5kVA</li><li>- Onduleur : redondant complet ;</li><li>- Dispositif de régulation</li><li>- Sortie inverseur : 230 VCA, 50 Hz monophasé ;</li><li>- Compteurs numériques de tension et de courant ;</li><li>- Panneau séparé à la sortie de l'onduleur ;</li><li>- Un suppresseur de surtension transitoire connecté à la sortie de l'onduleur ;</li><li>- Panneaux solaires de type monocristallin ou polycristallin</li><li>- Facteur de puissance : <math>\geq 0.95</math> ;</li><li>- Tolérance de puissance de sortie : <math>\pm 3\%</math> ;</li><li>- Protection contre les surtensions au niveau de la source d'énergie solaire ;</li><li>- Protection contre les surintensités et les court-circuits de l'onduleur ;</li><li>- Les pertes de l'onduleur et l'efficacité de la batterie (pertes de charge / décharge) doivent être prises en compte dans les calculs pour la puissance nette disponible ;</li><li>- Protection contre la corrosion ;</li></ul></li><li>- <b>Chargeur batterie et batterie d'accumulateur</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Puissance : 32kWh ;</li><li>- Type de batterie : Plomb étanche sans entretien ;</li><li>- Autonomie batteries : 10 à 12 heures minimum à 50% de DOD ;</li><li>- Basculement vers le groupe électrogène en cas de basse tension de batterie selon le niveau configuré ;</li><li>- Recharge automatique des batteries après décharge consécutive à la suite d'une perte d'alimentation ;</li><li>- Tension d'alimentation chargeur : <math>\pm 10\%</math> de tolérance ;</li><li>- Fréquence nominale de <math>\pm 4\text{Hz}</math> ;</li><li>- Tension de sortie de 24V DC de préférence ou 48V DC</li><li>- Débit de 0 à <math>I_n</math> (courant nominal) ;</li><li>- Limitation électronique d'intensité à la valeur du courant nominal (Fonctionnement permanent en court-circuit) ;</li><li>- Tension aux bornes maintenue à 1% près pour variation source solaire ;</li><li>- Aucune coupure fugitive n'est tolérée à partir de la tension continue ;</li><li>- Réserve : 20% de réserve après la période de décharge profonde de la batterie doivent être pris en compte ;</li><li>- Filtrage au 1/100ème ;</li><li>- Dispositif de charge de type régulé à tension constante et de courant de charge limité selon les caractéristiques des batteries</li><li>- Potentiomètre de réglage des tensions de floating et de charge ajustage à <math>\pm 10\%</math> autour de la valeur nominale ;</li><li>- Le chargeur doit comporter deux systèmes automatiques et un régime manuel ;</li><li>- Commutateur de choix d'arrêt, Manuel (à débit réglable avec repères correspondants), Automatique.</li><li>- La position "Égalisation" devra être temporisée en mode manuel ;</li><li>- Cycle de vie des batteries à 25° C : 10 ans (type sans entretien - VRLA);</li></ul></li></ul> |

|         |  |
|---------|--|
| Spec_53 | <p>Le soumissionnaire devra proposer une source d'alimentation alternative soit un groupe électrogène ayant et non limité aux caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Moteur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance : 32kWh ;</li> <li>- Surcharge uni horaire : 10% ;</li> <li>- Taux de suralimentation : inférieur à 60% ;</li> <li>- Vitesse de rotation : 1500 tr/min ; variation de vitesse sur impact 50% et 75% de charge (à préciser) ;</li> <li>- Refroidissement moteur : par radiateur monté sur le châssis, et ventilateur attelé au moteur ;</li> <li>- Refroidissement huile : Par radiateur intégré au dispositif de refroidissement moteur ;</li> <li>- Préchauffage : par résistance thermo-statée montée sur le circuit « liquide refroidissement moteur » ;</li> <li>- Coffret de commande (avec communication avec les ATI, et la supervision du site) ;</li> <li>- Consommation de carburant : 3,6l/h à 100% de la charge ;</li> <li>- Pompe manuelle de vidange huile</li> </ul> </li> <li>- <b>Alternateur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension nominale : 230V monophasé ;</li> <li>- Fréquence : 50Hz ;</li> <li>- Construction : mono palier, auto ventilé, protégé-grillagé ;</li> <li>- Roulement graissable ;</li> <li>- Courant de court-circuit : 3In ;</li> <li>- Taux d'harmoniques entre phases à vide et sur charge non déformante : &lt; à 5% ;</li> <li>- Variation de tension sur impact 50% et 75% (à préciser).</li> </ul> </li> <li>- <b>Démarrage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un (1) démarreur électrique ;</li> <li>- Batteries intégrées dans les capotages des GE, avec coupe batteries ;</li> <li>- Chargeurs de batteries incorporés dans les coffrets de commande des GE ;</li> <li>- Temps de prise en charge : 10s maxi pour 75% de la charge nominale (indiquer le surdimensionnement du moteur nécessaire pour obtenir ce résultat).</li> </ul> </li> <li>- <b>Automatisme des groupes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Source principale considéré en défaut si : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variations de tension : &gt; +/- 7% de la tension nominale (réglage relais de détection à +/-20%) ;</li> <li>- Variations de fréquence : &gt; +/- 5% de la fréquence nominale (réglage relais de détection à +/-20%).</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- <b>Interface</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unité de mesure pour les paramètres source prioritaire (Tension en provenance du système solaire);</li> <li>- Unité de mesure pour les paramètres GE ;</li> <li>- Afficheurs pour les états et défauts secteur et GE ;</li> <li>- Commutateurs de mode de fonctionnement, de sélection de priorité, et de choix de fonctionnement ;</li> <li>- Bouton d'arrêt d'urgence ;</li> </ul> </li> </ul> |
|---------|--|

|         |  |
|---------|--|
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Combustible</b></li> <li>- Carburant : Diesel catégorie A2</li> <li>- Filtres et préfiltres carburant</li> <li>- Châssis réservoir (160 litres)</li> </ul>   |
| Spec_54 | <p>Le système d'alimentation DOIT être muni d'un inverseur de source pour permettre une alimentation sans interruption des équipements VHF et VSAT. Les spécifications de ce dispositif seront, mais sans être limité aux caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage en coffret ;</li> <li>- Bipolaire ;</li> <li>- Intensité nominale : 30A ;</li> <li>- Module de contrôle permettant le démarrage et l'arrêt du GE ;</li> </ul> <p>TC de mesure et prise de tension pour le transfert.</p> |
| Spec_55 | <p>Le système d'alimentation doit pouvoir opérer à des températures allant jusqu'à 50 degrés Celsius</p>   |
| Spec_56 | <p>Les équipements DOIVENT être dotés de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- protection contre l'inversion de polarité</li> <li>- protection contre la foudre</li> <li>- mise à la terre</li> <li>- Protection à l'aide de disjoncteur des circuits en courant alternatif et continue</li> <li>- dispositifs permettant un déport d'informations (supervision)</li> </ul>   |
| Spec_57 | <p>Le soumissionnaire DOIT prendre toutes les précautions nécessaires pour assurer l'isolation du circuit et une protection efficace contre la corrosion.</p>  |

#### 4.5. Supervision

|         |   |
|---------|---|
| Spec_58 | <p>Le soumissionnaire DOIT proposer une supervision locale permettant le contrôle, l'enregistrement et la diffusion des données suivantes :</p> <p><b>Système VSAT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tension d'alimentation</li> <li>- puissance en émission et en réception</li> <li>- fréquence</li> <li>- défauts et alertes des équipements</li> </ul> <p><b>Système VHF:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- état des émetteurs et récepteurs VHF</li> <li>- défauts et alertes des équipements</li> </ul> <p><b>Système énergie solaire:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- état de charge des batteries (en pourcentage)</li> <li>- tension des batteries</li> <li>- températures des batteries</li> <li>- défauts et alertes</li> <li>- Statut et alarmes pour la surveillance</li> </ul> <p><b>Système chargeur batterie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampèremètre pour affichage "Débit redresseur";</li> <li>- Ampèremètre pour affichage "Courant de charge/Décharge";</li> <li>- Voltmètre pour affichage "Tension batterie";</li> <li>- Relais de défaut de terre;</li> <li>- Voyant de signalisation: Présence d'alimentation, marche et défaut;</li> <li>- Relais volt métrique tension-batterie "trop bas" avec voyant de signalisation et renvoi à distance des indications de défaut et arrêt de débit batterie;</li> </ul> <p><b>Système groupe Électrogène :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pression huile GE;</li> <li>- Température huile GE;</li> </ul> |
|---------|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température liquide de refroidissement GE;</li> <li>- Vitesse GE;</li> <li>- Arrêt urgence;</li> <li>- Compteur horaire;</li> <li>- Tension batterie;</li> <li>- Nombre de démarrage;</li> <li>- Temps avant maintenance;</li> </ul> |
|--|---|

#### 4.6. Intégration

|         |  |
|---------|--|
| Spec_58 | <p>Le soumissionnaire DOIT proposer et prendre en compte le volet intégration sur site pour l'exploitation du système dans les cas suivants, le déploiement étant à faire par l'ASECNA :</p> <p><b>Système à déployer suite à la panne d'une station VHF/VSAT déportée (fixe) existant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de la fréquence VHF de la station en panne avec le climaxage au niveau du centre d'exploitation ;</li> <li>- Prise en compte des phénomènes d'interférences et/ou de chevauchement au niveau des fréquences en exploitation</li> </ul> <p><b>Système à déployer pour un besoin ponctuel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise en compte des phénomènes d'interférences et/ou de chevauchement au niveau des fréquences en exploitation ;</li> <li>- Prise en compte de l'exploitation de la station mobile au niveau du centre d'exploitation rattaché</li> </ul> |
|---------|--|

#### 4.7. Abri d'équipement

|         |  |
|---------|--|
| Spec_59 | <p>L'abris d'équipement DOIT être constitué d'un Shelter ISO 20 pieds minimum en aluminium léger Et robuste permettant d'accueillir les équipement VSAT et VHF, le système d'alimentation en énergie et l'antenne VSAT durant la phase de transport.</p>   |
| Spec_60 | <p>Le plancher, les murs et le toit de l'abri DOIT être en construction de type sandwich avec des revêtements intérieurs et extérieurs en mousse de polyuréthane offrant une structure rigide et une isolation thermique adéquat.</p> <p>Le plancher de l'abri DOIT être en aluminium au fini antidérapant et comporter des ancrages.</p> <p>L'abri DOIT inclure des climatiseurs doublés de type split.</p> <p>L'abri DOIT être pourvu d'un ventilateur extracteur d'air et filtre à air.</p> |

## 5.7 Remorque d'Abri d'équipement

|         |  |
|---------|--|
| Spec_61 | La remorque DOIT être de capacité suffisante pour transporter l'abri d'équipement et le mât d'antenne VHF.<br><br>La remorque DOIT comporter un essieu avant directeur et un essieu arrière fixe.  |
| Spec_62 | La remorque DOIT comporter un système de frein à inertie, des chaînes de sécurité, <ul style="list-style-type: none"><li>• des lumières de type LED et une roue de secours.</li><li>• La remorque DOIT comporter un crochet d'attelage arrière permettant de tirer la remorque d'antenne VSAT.</li></ul> |

## 5.8 Remorque d'Antenne VSAT

|         |   |
|---------|---|
| Spec_63 | La remorque d'antenne VSAT DOIT être de dimension suffisante pour permettre le déploiement d'une antenne VSAT de 2.4 m de diamètre minimum. |
| Spec_64 | La remorque VSAT DOIT comporter un essieu double et un système de béquille pour maintenir l'antenne VSAT pointée.                           |
| Spec_65 | La remorque DOIT comporter un système de frein à inertie, des chaînes de sécurité, des lumières de type LED et une roue de secours          |

## 5.9 Transport

|         |   |
|---------|---|
| Spec_66 | La solution DOIT être transportable par voie maritime.  |
| Spec_67 | La solution PEUT être transportable par voie aérienne.  |
| Spec_68 | Le soumissionnaire DOIT présenter les préconisations pour transporter la solution.  |
| Spec_69 | Les différents modes de transport DOIVENT être chiffrés et leurs choix justifiés (délais, sécurité, volume, norme).   |
| Spec_70 | Le soumissionnaire DOIT faire des propositions pour réduire les risques au niveau du transport.   |
| Spec_71 | Le soumissionnaire DOIT s'enquérir auprès de l'ASECNA : <ul style="list-style-type: none"><li>- Des formalités à accomplir pour obtenir les titres d'exonération indispensables pour lui permettre de procéder aux diverses opérations douanières et de transit nécessaire à la livraison des matériels sur site ;</li><li>- Des spécificités de la réglementation et des textes en vigueur sur site.</li></ul> |
| Spec_72 | Les équipements et fournitures objet du présent appel d'offre DOIVENT exclusivement être livrés sur les sites de Bamako, Nouakchott, Brazzaville et Dakar (DTI).  |

## 5.10 Recettes

La recette usine permettra à l'ASECNA de s'assurer de la conformité des prestations par rapport à l'ensemble des cahiers des prescriptions techniques. Elle se déroulera conformément au dossier de recette usine. L'ASECNA participera à la recette en usine de l'ensemble des systèmes qui seront fournis dans le cadre de ce projet et procédera à la

vérification du comportement des systèmes (matériels et logiciels) par rapport aux spécifications. Elle effectuera un ensemble de vérifications complémentaires :

- revue complète de la documentation.
- vérification du respect des objectifs de qualité et des dispositions définies pour réaliser ces objectifs.

Une recette site **DOIT** être effectuée pour les équipements et fournitures de chaque centre concerné par le projet.

### 5.11 Formation

#### **Formation en usine :**

Le cours **DOIT** avoir lieu dans les usines du constructeur sur les équipements qui seront retenus par le Maître d'Ouvrage et comportera un grand nombre de travaux pratiques afin de familiariser les techniciens à la maintenance préventive et corrective.

Le cours d'exploitation du système **DOIT** porter sur les manuels d'utilisation avec pratique sur les équipements fournis et **DOIT** inclure la présentation et le fonctionnement général du système.

Pour les Techniciens, la formation **DOIT** porter sur la mise en place, les règles de maintenance préventive, les opérations courantes de supervision, l'exploitation du plan d'entretien relative la détection de pannes simulées et la procédure d'installation complète du système à partir de zéro c'est-à-dire l'installation des systèmes d'exploitations, les applications de commutation et d'exploitation (supervision et utilisateur), le paramétrage des systèmes et de l'ensemble des unités de basculement logiques (périphériques asynchrones, switch IP, routeurs, pare-feu, etc.).

La formation des techniciens **DOIT** également inclure des aspects d'exploitation opérationnelle des systèmes.

La formation des Exploitants **DOIT** porter sur des aspects d'exploitation et de supervision opérationnelles. A l'issue de cette période, ils **DOIVENT** avoir assimilé toutes les opérations courantes d'exploitation et de supervision qu'ils auront à exécuter en fonctionnement opérationnel.

Le soumissionnaire **DOIT** s'engager par écrit à respecter cette exigence sous peine de voir son offre tout simplement écartée par l'ASECNA lors de l'analyse.

Le cours sur la Supervision **DOIT** porter sur les entités de supervision et de dialogue plus particulièrement sur l'interface homme machine afin d'initier les tests, fournir le diagnostic, reconfigurer localement ou à distance et satisfaire aux demandes pour la méthodologie.

Il **DOIT** être proposé pour la formation usine :

quatre (4) techniciens /site pour la maintenance des systèmes ;

Pour la Direction Générale, il est proposé, la formation :

de quatre (4) agents de la Direction Technique ;

□ de quatre (4) agents NA de la Direction de la Navigation Aérienne.

### **Formation site**

La formation technique **DOIT** avoir lieu sur le site sous la responsabilité du soumissionnaire au cours de la période d'installation, d'essais de mise au point et pleinement pendant la phase d'Observation (phase permettant de démontrer que les performances annoncées sont bien atteintes).

Cette formation **DOIT** porter sur la mise en place, les règles de maintenance préventive, les opérations courantes de supervision, l'exploitation du plan d'entretien relative la détection de pannes simulées et la procédure d'installation complète du système à partir de zéro c'est-à-dire l'installation des systèmes d'exploitations, les applications de commutation et d'exploitation (supervision et utilisateur), le paramétrage des systèmes et de l'ensemble des unités de basculement logiques.

La formation des techniciens **DOIT** également inclure des aspects d'exploitation opérationnelle des systèmes.

Cette formation particulièrement axée sur la bonne compréhension des opérations de maintenance **DOIT** avoir comme but de compléter la formation reçue en usine et de l'adapter aux conditions particulières de l'environnement ainsi que de sensibiliser et d'informer les autres personnels du site.

Au terme de cette formation, le plan d'entretien défini par le titulaire **DOIT** permettre aux techniciens d'effectuer la maintenance préventive, le diagnostic de panne et d'apporter la solution requise. Ce plan sera transmis au chef de projet en trois exemplaires pour approbation.

### **5.9 Documentation**

Le soumissionnaire **DOIT** fournir des supports écrits portant sur l'exploitation technique et opérationnelle ainsi que la maintenance.

Les documents ci-après **DOIVENT** être fournis avant les tests de vérification en usine et sur l'ensemble des sites:

- Le document d'installation des systèmes,
- Dossier de Tests et de Validation Système (DTVS)
- Le Manuel de configuration des systèmes,
- La documentation matérielle,
- La documentation de maintenance et le manuel d'utilisateur.

Tous les documents **DOIVENT** être fournis et maintenus de préférence en langue française, et par défaut en langue anglaise.



## **5.10 Garantie**

Les équipements livrés seront garantis pour une période de 12 mois à compter de la réception provisoire et au maximum 18 mois après expédition.