MINISTÈRE
DES TRANSPORTS
Liberté
Égalité
Fraternité

dgac direction générale de l'Aviation civile
DSNA

Direction des Services de la Navigation Aérienne
Direction de la Technique et de l'Innovation

Acquisition et maintenance Emetteur et Récepteur HF pour la navigation aérienne

CCTP

(projet relatif à la phase candidature)

Projet / Opération :	Acquisition et maintenance Emetteur et Récepteur HF pour la navigation aérienne
Version :	V1R0 du 29/09/2026

Siège : CS53584 - 1, avenue du Dr Maurice Grynfogel 31035 Toulouse cedex 1 – Tél : +33 (0) 562 14 52 00

DIFFUSION INITIALE

DESTINATAIRE(S)	COPIE(S) POUR INFORMATION
Plate-forme des achats de l'Etat, PLACE	DTI/CNS/CVL

Toute reproduction ou communication de ce document, de son contenu ou de sa nature, même partielle, exceptés les usages internes des Services de la Direction Générale de l'Aviation Civile, est strictement interdite sans le consentement écrit de la Direction de la Technique et de l'Innovation

Objet de la diffusion (facultatif) :

VERIFICATION (V) / APPROBATION (A)

Nom	Fonction / Entité	V / A	Visa
Yoann Huin	Chef de projet	V	
Norbert Staub	Adjoint Chef de pôle	V	
Frederic Hervé	Adjoint chef de domaine	A	

MAITRISE DOCUMENTAIRE

Référence : MPF 26-21165

Gestionnaire du document : DSNA/DTI

Affaire / Projet / Opération : Acquisition et maintenance Emetteur et Récepteur HF pour la navigation aérienne

Classement et archivage du document

Stockage :

Fichier : CCTP matériel HF V1R0 - phase candidature.docx

Support / Format :

Contenu personnalisable

Historique du document

Version du document	***Date de rédaction***	***Raison de l'évolution***	***Rédacteur***
V0R1	23/06/2026	Version initiale	AL
V0R2	11/08/2026	Version relue par le pôle	AL
V0R3	25/08/2026	Version relue par le domaine	AL
V1R0	29/09/2026	CCTP pour la phase candidature	AL, NS

Sommaire

1 OBJET 7

2 COMPOSITION DU MARCHE 8

3 DEVELOPPEMENT DURABLE 9

3.1 Dématerialisation 9

3.2 Gestion des déchets 9

3.2.1 Diminution de la production de déchets 9

3.2.2 Traitement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques 9

3.2.3 Traitement des autres déchets 9

3.2.4 Attestation de recyclage 9

3.2.5 Traçabilité 10

3.3 Géstion de l'énergie 10

3.3.1 Principes généraux 10

3.3.2 Conséquence sur les acheteurs publics et sur le présent marché 10

3.3.3 Exemples de disposition 10

3.4 Fourniture informatique 11

3.4.1 Fiabilité et transparence des informations sur la qualité environnementale et sociale des produits 11

3.4.2 Capacité de réparation des pièces électroniques 11

3.4.3 Indice de réparabilité et de durabilité 11

3.4.4 Contrôle des substances faisant l'objet de restriction au sein des appareils électroniques. 12

4 COMPOSITION DE LA FOURNITURE 13

5 CLAUSES GENERALES 14

5.1 Modification du cahier des charges 14

5.2 Clauses techniques generales 14

5.3 Conformité des équipements sol ATM/ANS 14

5.4 Assurance sécurité logicielle 14

5.5 Certification DPO et SOC 16

5.6 Prestation de service 16

5.7 Documentation 17

6 CONDITION D'UTILISATION 18

6.1 Mode de fonctionnement 18
6.2 Conditions climatiques 18
7 REGLES GENERALES 19
7.1 Présentation 19
7.2 Règles de construction 19
7.3 Modularité – Disposition en baie 20
7.4 Raccordements 20
7.5 Alimentation – Consomation 20
8 EMETTEUR 21
8.1 Description sommaire 21
8.2 Caractéristiques radioélectriques 21
8.3 Télécomande 21
8.3.1 Signaux échangés 22
8.3.2 Interface avec une chaine radio 22
9 RECEPTEUR 23
9.1 Description sommaire 23
9.2 Caractéristiques radioélectriques 23
9.3 TélécomMande – Télécontrôle 23
10 MULTICOUPLEUR RECEPTION 24
10.1 Raccordement 24
10.2 Caractéristiques radioélectriques 24
11 VERIFICATION EN USINE 25
11.1 Modalités d'éxecution 25
11.2 Essais du matériel 25
11.2.1 Vérification mécanique 25
11.2.2 Essais radioélectriques et électriques 25
11.2.3 Essais climatiques 25
11.2.3.1 Essais chaleur sèche 25
11.2.3.2 Essais chaleur humide 60 % 26
11.2.3.3 Essais chaleur humide 95 % 26
11.2.3.4 Essais stockage 26
12 LOT DE RECHANGE 26
13 FORMATION 26
14 MAINTIEN EN CONDITION OPERATIONNELLE 27
14.1 Achat de rechange 27
14.2 Maintien de compétence et suivi des obsolescences 27
14.3 Gestion des FFT 27
14.4 Réparations 27

14.4.1 Principe général 27

14.4.2 Conditions d'exécution des prestations 27

14.5 Retour d'expérience 27

15 DEPLACEMENT SUR SITE 27

16 PRESTATIONS EXPTIONNELLES SUR DEVIS 27

1 OBJET

L'aviation civile exploite des fréquences dans la bande HF uniquement en Outre-Mer (Tahiti, Guyane, Nouvelle Calédonie).

Les volumes à couvrir étant très importants (de quelques centaines à quelques milliers de kilomètres), l'utilisation de fréquences VHF n'est plus possible pour des raisons de portée très insuffisante. On a alors recours à la propagation d'ondes en bande HF par réflexion sur les couches ionosphériques de l'atmosphère.

Le présent cahier des charges techniques a pour objet la définition des caractéristiques techniques et d'exploitation applicables à la fourniture et au maintien en condition opérationnelles d'équipement sol de radiocommunication fonctionnant dans la bande HF (2.8 à 22 MHz).

L'ensemble des éléments importants, qui seront jugés en priorité pendant la phase d'attribution du marché, seront en gras dans le présent CCTP.

Dans l'ensemble de ce CCTP, « Le Titulaire » fait référence à l'entreprise sélectionnée à l'issue de la phase de sélection et « Le Candidat » fait références à l'ensemble des entreprises pendant la phase de sélection des offres.

A noter, cette version V1R0 présente uniquement les éléments essentiels pour la phase candidature. A titre d'information, le parc actuel d'équipement HF est estimé à une 50taine. Le CCTP complet avec l'annexe financière sera transmis uniquement aux candidats retenus. Plusieurs chapitres sont déclarés « sans objets » pour la phase candidature.

2 COMPOSITION DU MARCHE

Sans objet phase candidature

3 DEVELOPPEMENT DURABLE

La DGAC dépend directement du Ministère des Transports. A ce titre, le présent marché s'inscrit dans la lignée des réformes du grenelle de l'Environnement et fournit des garanties pour que les réalisations soient faites dans le respect des nouvelles règles édictées de développement durable, de préservations de la biodiversité et de lutte contre la dégradation du climat.

C'est pourquoi **le Titulaire devra se soumettre aux clauses suivantes.**

3.1 DEMATERIALISATION

Les comptes rendus, les analyses et les échanges entre le Titulaire et l'Administration seront dématérialisés.

3.2 GESTION DES DECHETS

3.2.1 Diminution de la production de déchets

Le Titulaire s'attachera à prendre les dispositions adéquates qui permettront de diminuer la production de déchets.

Quelques principes permettant la réduction de déchets sont énoncés ci-après : Intégration de matière recyclée, être issus du réemploi ou de la réutilisation, être conçus pour durer, être réparable.

3.2.2 Traitement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques

Vu les articles R543-172 à R543-175 du Code de l'environnement, **le Titulaire s'assurera que les produits concernés soient collectés soit par un éco-organisme, soit par des sociétés de collecte et traitement agréées.**

3.2.3 Traitement des autres déchets

Conformément à l'article L541-21-2-3 du Code de l'environnement, **le Candidat s'engage à assurer une gestion sélective de ces déchets**. Les installations dans lesquelles il est prévu que ces déchets soient collectés doivent aussi être précisées.

Cet article est une obligation de tri à la source des déchets, par séparation en 8 flux et biodéchets : Papier/carton, métaux, plastiques, verre, bois, fractions minérales, plâtre, textiles, biodéchets. Ces 8 flux ne doivent jamais être mélangés.

3.2.4 Attestation de recyclage

Le Titulaire fournira à l'Administration une attestation prouvant le bon traitement des déchets. Cette attestation précisera les quantités des différents métaux recyclés et le procédé mis en œuvre. **Le Candidat fournira à l'Administration les attestations** des organismes spécialisés dans le recyclage auxquels il aura fait appel.

Le Candidat fournira une description détaillée de son circuit de traitement des déchets, notamment les entreprises sollicitées.

3.2.5 Traçabilité

La traçabilité des déchets devra être assuré par le Titulaire, via la tenue d'un registre ou bien par la déclaration des déchets sur Trackdéchets.

3.3 GESTION DE L'ENERGIE

3.3.1 Principes généraux

Dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015, les principaux objectifs sont de :

- Baisser de 40 % les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990,
- Baisser de 30 % la consommation d'énergie fossiles en 2030 par rapport à 2012,
- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finales d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité,
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à 2012.

Dans la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) ainsi que dans la stratégie Réduire, Réemployer, Recycler, plusieurs autres principes peuvent être énoncé :

- Réduire la production des déchets ménagers et assimilé de 15 % d'ici 2030 par rapport à 2010,
- Réduire de 30 % la production de certains papiers/cartons excédentaires d'ici 2030.

Finalement, dans la dernière planification pluriannuelle de l'énergie (PPE3), plusieurs grandes mesures sont énoncées pour les prochaines années :

- Réduire à 40% notre consommation finale d'énergie fossile (aujourd'hui 60%),
- Augmenter largement la production d'électricité renouvelable à horizon 2035 (15 GW d'éolien terrestre, 3 fois plus de photovoltaïque, +2.8 GW d'hydroélectricité),
- Réduire notre consommation d'énergie à 1100 TWh à horizon 2035 (aujourd'hui 1510 TWh).

3.3.2 Conséquence sur les acheteurs publics et sur le présent marché

Les acheteurs publics doivent tenir compte de la performance environnementale des produits et services (Article 144 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015). Pour cette raison, **le Titulaire réduira au maximum l'impact carbone, l'impact environnemental et l'impact sur la biodiversité** lors de la réalisation du présent marché. **Le Candidat détaillera le processus de fabrication**, et indiquera notamment si plusieurs sites sont exploités. Dans ce dernier cas, l'impact du transport dans le processus sera décrit dans l'offre.

Dans son offre, le Candidat précisera comment il déclinera les objectifs généraux ci-dessus dans le cas particulier de cette affaire.

3.3.3 Exemples de disposition

Ci-après sont énoncés quelques exemples de disposition qu'une entreprise peux prendre pour répondre aux principes généraux précédemment énoncés.

- Electrification de la flotte de véhicule.

- Utilisation de matières premières (plastique, métal, électronique, …) recyclées.
- Avoir une isolation thermique optimale dans les locaux de l'entreprise.
- Privilégier les déplacements en train lorsque cela est possible.
- …

3.4 FOURNITURE INFORMATIQUE

3.4.1 Fiabilité et transparence des informations sur la qualité environnementale et sociale des produits

Durant l'exécution du marché, les équipements fournis doivent être accompagnés des moyens de preuve relatifs à leur capacité de mise à jour, leur capacité de recyclage, leur efficacité énergétique, leurs composants et leur émissions. Ces éléments sont fournis sur simple demande de l'Administration.

Pour les équipements bénéficiant d'un label environnemental, les performances environnementales sont réputées couvertes par le labels. Le Titulaire est tenu alors de fournir, sur simple demande, les certifications associées à ces labels.

Ces moyens de preuve doivent être transparents (délivrés par une autorité indépendante), fiables (mention explicite de l'équipement bénéficiant du label) et non échus (certification en cours de validité).

3.4.2 Capacité de réparation des pièces électroniques

Le Candidat doit s'assurer que la conception du produit électronique ainsi que des pièces électroniques sont facilement accessibles, réparables et remplaçables à l'aide d'outils disponibles dans le commerce de classe A, B ou C, tels que définis par la norme EN 45554 : 2020, assurant une capacité de réparation, réutilisation et amélioration des produits.

3.4.3 Indice de réparabilité et de durabilité

La loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (n°2020-105 du 10 février 2020) rend obligatoire au 1er janvier 2021 l'indice de réparabilité (article 16 codifié à l'article L 541-9-2 du code de l'environnement), remplacé au 1er janvier 2024 par l'indice de durabilité.

Elle s'appliquera aux entreprises fournissant des appareils électriques et électroniques. Afin de réduire le gaspillage d'appareils, leur réparation est indispensable. L'objectif de cette clause est d'atteindre 60 % de réparation des appareils électriques et électroniques d'ici 5 ans.

Le Titulaire proposera au titre de ses produits une politique de maintenance autonome, en précisant les éléments susceptible d'être changés en interne (batteries, carte mère, claviers…). Des conditions de garantie seront mises en avant pouvant aller jusqu'à 7-8 ans pour certains matériels. Des extensions de garanties seront également proposées afin de justifier la mise en œuvre de produit fiables. De même, après l'expiration de la garantie, une maintenance préventive sur 5 ans pourra être proposée au regard du temps de fonctionnement et des conditions d'environnement constatés.

3.4.4 Contrôle des substances faisant l'objet de restriction au sein des appareils électroniques.

Le Titulaire prendra soin de proposer des fournitures respectant tout au long de la chaîne d'approvisionnement pour les produits à fournir, les exigences relatives à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électronique de la directive 2011/65/UE suivantes :

Plomb (0.1%)

Mercure (0.1%)

Cadmium (0.01%)

Chrome hexavalent (0.1%)

Polybromobiphényles (PBB) (0.1%)

Polybromodiphényléthers (PBDE) (0.1%)

Le Titulaire doit apporter la preuve de ces exigences par la mise en œuvre d'un cadre pour l'exécution de contrôles des substances soumises à restrictions (CSR) comportant : la planification et la conception du produit ; la conformité du fournisseur ; les analyses.

4 COMPOSITION DE LA FOURNITURE

Les matériels faisant l'objet du présent CCTP seront destinés à équiper les stations HF de l'aviation civile. Ils se composeront entre autres des éléments suivants :

- Emetteurs HF et accessoires associés (micro avec alternat, casque, …),
- Récepteurs HF et accessoires associés (dispositifs d'écoute, …),
- Multicoupleurs HF actif réception,
- Système de télécommande et télécontrôle,
- Documentation technique en format numérique,
- Dispositifs de mesures,
- Lots de rechanges émetteurs, récepteurs, multicoupleurs et système de supervision,

Le Titulaire précisera les équipements nécessaires à l'installation et l'exploitation des fréquences ainsi qu'à leur propre maintenance.

Un ensemble d'activités relatif au maintien en condition opérationnel devra aussi être proposé. Elle se composera entre autres des éléments suivants :

- Maintien des compétences et suivi des obsolescences et évolution,
- Les réparations,
- Intervention sur site,
- Gestion logicielle,
- Formation.

5 CLAUSES GENERALES

5.1 MODIFICATION DU CAHIER DES CHARGES

Sauf indications contraires dûment précisées dans leur énoncé, les spécifications fixées dans ce cahier des charges sont à considérer comme définitives.

Si en cours de réalisation, des évolutions à caractère techniques intervenaient, elles seront alors sanctionnées par des correctifs au présent cahier des charges après discussion et accord entre les parties. Elles donneront lieu systématiquement à la rédaction d'un courrier officiel de demande d'évolution qui sera suivi d'une réponse de principe écrite. Dans tous les cas et à condition que la modification le justifie, le Candidat présentera à l'administration une proposition chiffrée sous forme d'un bordereau de prix.

5.2 CLAUSES TECHNIQUES GENERALES

Toute clause non précisée au présent cahier des charges devra répondre aux prescriptions imposées par :

- Les recommandation en vigueur de l'UIT-R et de l'OACI (annexe 10),
- Les normes en vigueur de l'AFNOR et de l'UTE
- Les normes en vigueur en matière de compatibilité électromagnétique.

Le Candidat fournira les certificats se rapportant au respect de ces normes.

5.3 CONFORMITE DES EQUIPEMENTS SOL ATM/ANS

Les fournisseurs de systèmes ATM/CNS et le prestataire de services de la navigation aérienne (la DSNA) sont soumis au règlement délégué 2023/1768 concernant les règles pour la certification, la déclaration et les SoC des systèmes sol. Plus de précisions sont données au paragraphe « Certification DPO et SoC ».

5.4 ASSURANCE SECURITE LOGICIELLE

Bien que ce marché concerne l'achat d'équipement sur étagère, certains de ces équipements peuvent éventuellement intégrer des logiciels. Il peut s'agir de logiciels prédéveloppés, de COTS ou de nouveaux logiciels développés dans le cadre de ce marché.

Tous les logiciels du Titulaire doivent répondre au minimum, aux objectifs d'assurance logicielle de niveau SWAL 4 de l'ED-153. Dans le cas où les développements ne respectent pas ce niveau, l'ensemble des écarts devront être mentionnées par le candidat.

L'ED-153 est un standard reconnu qui définit des objectifs de développement et la manière de les atteindre en fonction du niveau d'assurance sécurité logicielle. **Le Candidat doit préciser si les développements logiciels sont conformes à l'ED-153, ou si un autre standard est utilisé** (dans ce cas, un travail de démonstration d'équivalence est à proposer).

Une attention particulière sera apportée sur la problématique de robustesse : la capacité du logiciel à détecter les erreurs, la capacité du logiciel à lutter contre la propagation des erreurs, la capacité du logiciel à se reconfigurer ou à se positionner automatiquement dans un mode sécuritaire.

Enfin, une attention particulière sera également portée sur la mise en place de processus qualités intrusifs (échantillonnages techniques, implication dans les choix techniques…). Les critères de transitions entre les phases de développement devront être complets et stricts.

Lorsque la conformité à l'ED-153 ne peut pas être complètement établie pour ce qui concerne les COTS et logiciels prédéveloppés, **le Candiat doit apporter toutes les preuves en sa possession qui permettront d'apporter les assurances nécessaires exigées par le document ED-153** sur :

- La validité des exigences,
- La traçabilité des exigences,
- La gestion de configuration,
- La satisfaction des exigences
- L'absence de fonctions logicielles nuisibles à la sécurité.

Les preuves pour établir le niveau d'assurance logicielle seront pour certains des livrables et pour d'autres des documents consultables. Dans le cas d'utilisation d'un COTS, une cartographie de ces logiciels accompagnée des informations suivantes pour chacun d'eux : documentation (spécifications et tests), COTS compilé ou non, identification des parties non utilisées.

Le recours à des moyens alternatifs peut être proposé par le Candidat. Ces moyens peuvent être par exemple :

- L'analyse des fonctionnalités, notamment celles qui permettent de réduire les risques,
- L'analyse des défaillances, via le dossier des vulnérabilités ou via l'historique du produit en service,
- La protection du système contre les défaillances connues ou potentielles, notamment par encapsulation et restrictions d'utilisation du composant concerné,
- Les analyses ciblées sur la compatibilité matérielle, sur la robustesse, sur la tolérance à la surcharge, sur les ressources,
- L'implémentation de normes ou standards techniques reconnus,
- La justification d'une utilisation du composant concerné dans une application analogue à celle prévue par l'étude de sécurité.

La vérification de la conformité ED-153 sera basée sur l'analyse des documents produits complétée éventuellement par un ou plusieurs audits en entreprise (habituellement 2 ou 3 jours par audit). Le produit sera accepté uniquement si la conformité est démontrée.

L'audit consiste en l'inspection des données de développement, en adéquation avec le niveau d'assurance logicielle attribué au produit, afin d'évaluer la maîtrise du développement du logiciel et la qualité des données produites. L'audit peut être réalisé sur un produit encore en cours de développement.

Au stade de la candidature et pour évaluer la conformité ED-153, il est demandé de fournir les éléments suivants :

- **Si le Candidat applique le processus ED-153 ou une autre norme équivalente : lister les exigences conformes à ED-153**
- **Si le Candidat applique un processus interne : description du processus et établir une matrice d'équivalence avec l'ED-153. Le candidat fournira des exemples du processus**

interne (descriptif de la méthodologie de développement, exemple dossier de spécification, descriptif de la procédure de vérification…).

5.5 CERTIFICATION DPO ET SOC

Le Règlement d'exécution (UE) 2023/1769 de la commission européenne, adopté le 12 septembre 2023, établit les exigences techniques et les procédures administratives pour l'approbation des organismes impliqués dans la conception ou la production de systèmes et constituants de gestion du trafic aérien / services de navigation aérienne (ATM/ANS) dans l'Union Européenne.

Pour les équipements du présent marché, il n'est pas nécessaire que le Titulaire soit certifié DPO. Cependant, la DSNA devra produire une attestation de conformité, appelée SoC (Statement of Compliance) concernant les équipements du présent marché. Pour ce faire, **le Titulaire devra fournir la conformité du système aux *detailled specifications ainsi que les documents de preuve associés.***

Ces spécifications détaillées sont présentes dans le document EASA *Detailed Specifications and Acceptable Means of Compliance & Guidance Material for certification or declaration of design compliance of ATM/ANS ground equipement* (DS-GE.CER/DEC)

Pendant la durée du marché, s'il y a des changements, matériel ou logiciel, un SoC devra être fait par l'Administration. **Le Titulaire devra fournir les mêmes documents pour chaque changement durant la durée du marché.**

Les *detailed specification* peuvent être amenées à évoluer durant la durée du marché, le Titulaire devra appliquer la version la plus à jour.

5.6 PRESTATION DE SERVICE

Les matériels seront livrés en état de marche, entièrement équipés.

Chaque équipement sera muni d'une étiquette inamovible située en face arrière et portant comme inscription le type de matériel, le numéro de série, le numéro de marché et la date de fin de recette usine, conformément au modèle agrée par la DTI.

Le transport jusqu'à Toulouse et l'emballage du matériel sera à la charge du Titulaire et exécutés sous sa responsabilité.

Le Titulaire s'engage :

- A prévenir l'Administration par courrier recommandé en préalable à toute modification apportée à un matériel faisant l'objet du présent marché ou à l'arrêt de sa fabrication avec un préavis de 6 mois dans ce dernier cas.
- A réparer le matériel de sa fabrication pendant un délai de 10 ans, à compter de la notification de l'arrêt de la fabrication du produit et devra obtenir les mêmes conditions des éventuels fournisseurs de matériels accessoires.

La garantie technique du Titulaire d'une durée de trois ans contre tout vice de fabrication, d'exécution ou de dysfonctionnement prendra effet à partir de la livraison à Toulouse.

Dans le cas où il serait nécessaire de procéder rapidement à une mise à jour :

- Du matériel afin de maintenir les niveaux de performances des systèmes fournis,
- Du logiciel afin de pallier, voire de prévenir des erreurs pouvant dégrader le fonctionnement des équipements,

Le Titulaire fournira à l'Administration un dossier spécifique qui précise les raisons et les modalités de cette mise à niveau et proposera un calendrier de mise en œuvre.

Le fournisseur indiquera les taux de défaillance prévisionnels de chaque ensemble, les prix de réparation et temps de réparation des différents sous-ensemble.

5.7 DOCUMENTATION

La documentation technique relative à chaque type d'équipement sera composée d'une notice concernant l'utilisation, la mise en service et la maintenance. Elle sera rédigée en français et traitera des chapitres suivants :

- Une présentation du matériel :
  - Présentation et description sommaire des sous-ensembles,
  - Caractéristiques mécaniques, électriques et radioélectriques,
  - Synoptique général.
- Une description détaillée du fonctionnement de l'appareil et de ses différents sous-ensembles à l'aide de schémas partiels ou photos repérées,
- Les indications nécessaires à l'installation du matériel :
  - Description précise des faces avant et arrière avec schémas ou photos,
  - Raccordements avec la description du brochage de chaque connecteur,
  - Les schémas électroniques des interfaces entrées/sorties,
  - Possibilités de configuration – configuration usine.
- Une méthode de réglage et de mise en service très détaillée avec l'indication précise des points de tests et la liste des appareils de mesure et outils recommandés
- Un guide de maintenance et de dépannage comprenant :
  - La liste des appareils de mesure et outillage nécessaires aux opérations de maintenance préventive et corrective,
  - Des fiches individuelles et détaillées de test, de réglage, de démontage/remontage d'un sous-ensemble ou de remplacement des principaux composants indiquant en particulier le mode opératoire,
  - Un logigramme précis de dépannage.
- Les nomenclatures globales et par sous-ensemble, précisant chacune la liste des constituants autonomes (modules, cartes, composants électroniques) avec en particulier les références, les quantités et le fabricant,
- Un schéma bloc général,
- Les différents schémas relatifs à chaque sous-ensemble
  - Schéma d'implantation des composants,
  - Schémas synoptiques,
  - Schéma précisant les connexions entre les différents sous-ensembles
  - Un schéma précisant les connexions entre les différents sous-ensembles.

Cette documentation sera fournie au format numérique via la plateforme France Transfert.

6 CONDITION D'UTILISATION

6.1 MODE DE FONCTIONNEMENT

Les équipements seront conçus pour fonctionner avec un pilote synthétisé ou un synthétiseur de fréquence dans la gamme 2.8 à 22 MHz, en modulation d'amplitude de type J3E et H3E.

Les multicoupleurs réception fonctionneront dans la gamme 2.8 à 22 MHz.

Le mode par défaut de chacun de ces équipements sera la modulation BLU supérieure.

6.2 CONDITIONS CLIMATIQUES

Tous ces équipements seront installés dans des territoires ultramarins. Les conditions climatiques dans lesquelles le matériel pourra être utilisé sont les suivantes :

Fonctionnement assuré entre 0°C et +55°C,

Performances garanties :

- En atmosphère sèche : de 0°C à +55°C,
- En atmosphère humide,
    - Avec 95% d'humidité relative sans condensation : de 0°C à +45°C
    - Avec 60% d'humidité relative : de 0°C à 55°C.

Les performances fixées par ce document seront garanties conformément à ces conditions.

Le stockage des équipements pourra se faire sans dégradation dans un domaine de température allant de -20°C à +70°C.

7 REGLES GENERALES

7.1 PRESENTATION

Les différents équipements seront soit au format du rack standard 19", soit disposés dans des bâtis-supports à ce format.

Chaque équipement sera pourvu de poignées permettant son extraction par l'avant de la baie.

La sérigraphie sera en langue française.

7.2 REGLES DE CONSTRUCTION

Le matériel sera conçu de façon à permettre une maintenance « centralisée » effectuée sur les critères suivants :

- Au niveau de l'utilisation, seul est prévu le remplacement des composants dits autonomes et des différents sous-ensembles constituant le matériel,
- Le dépannage des sous-ensembles se fera à un échelon centralisé ou, si cela est nécessaire, en usine.

En conséquence, l'accessibilité de ces divers composants et sous-ensembles devra être facile. Le remplacement d'un élément ne devra pas entraîner le démontage d'autres éléments en bon état.

Toutes les cartes électroniques des équipements seront tropicalisées

Les différents sous-ensembles seront réalisés :

- Soit sous forme de modules enfichable (boites, cartes, circuits imprimés) qui pourront être insérés ou retirés sous tension sans aucun dommage,
- Soit sous forme de modules amovibles dont le démontage devra être très aisé et qui seront raccordés aux autres constituants par liaisons filaires ou coaxiales enfichables.

Dans le cas où le matériel contiendrait un ou plusieurs modules enfichables, des détrompeurs seront prévus de façon à empêcher l'insertion du module au mauvais emplacement ou dans le mauvais sens.

Le remplacement d'un sous-ensemble ne nécessitera pas d'autres opérations que celles prévue dans la documentation technique.

La visserie sera en acier inoxydable.

Les inscriptions sur les faces ou panneaux avant seront indélébiles.

Pour garantir l'équipotentialité, les équipements auront une borne de masse en face arrière. De plus, chaque châssis ou tiroir devra pouvoir être raccordé à la masse par un câble de type tresse en cuivre.

Les principaux composants seront repérés, les inscriptions correspondantes étant faites sans ambiguïté et de façon indélébile sur le châssis, le tiroir ou la carte.

Les interfaces d'entrées-sorties qui correspondent aux signaux pouvant être déportés seront protégées contre les surtensions de lignes.

Les parties métalliques de l'équipement seront convenablement peintes ou traitées de manière à être inoxydables.

La disposition et la sérigraphie des points de réglage seront étudiées soigneusement pour éviter toutes confusions. En particulier, les réglages accessibles par la face avant seront protégés contre

toute fausse manœuvre et il ne devra pas être possible, lors de la modification de l'un d'entre eux, de modifier par erreur la valeur d'un élément adjacent.

7.3 MODULARITE – DISPOSITION EN BAIE

Sans objet phase candidature

7.4 RACCORDEMENTS

Sans objet phase candidature

7.5 ALIMENTATION – CONSOMATION

Les émetteurs seront alimentés en courant alternatif 50 Hz de tension nominale 230 V, la plage de fonctionnement admise sera précisée par le candidat.

Les récepteurs seront alimentés en courant continu de tension nominale de 24 V. La plage de fonctionnement admise par le matériel sera de 21V à 31V.

8 EMETTEUR

8.1 DESCRIPTION SOMMAIRE

L'émetteur devra transmettre de la phonie en mode BLU supérieur (J3E) et H3E pour émettre le code SelCal.

Il comprendra au minimum les informations suivantes :

- Un interrupteur M/A général, en face arrière,
- Un voyant vert général de présence alimentation,
- Un voyant d'information de bon fonctionnement (vert/rouge),
- Un voyant veille (orange),
- Un voyant émission (vert), en face avant,

Au niveau de l'affichage, il comprendra :

- Un affichage du mode d'émission,
- Un affichage du mode d'exploitation (local ou distant).

De plus, il pourra afficher la fréquence d'utilisation en face avant.

L'émetteur sera conçu pour fonctionner dans la gamme 2.8 à 22 MHz.

La puissance émise sera :

- J3E : 1 kW, 400 W et 150 W en crête de modulation (PEP).
- H3E : niveau porteuse 250 W et 1 kW en crête de modulation (PEP). Emission du code SelCal.

Le détail des caractéristiques sera transmis en phase d'offre.

8.2 CARACTERISTIQUES RADIOELECTRIQUES

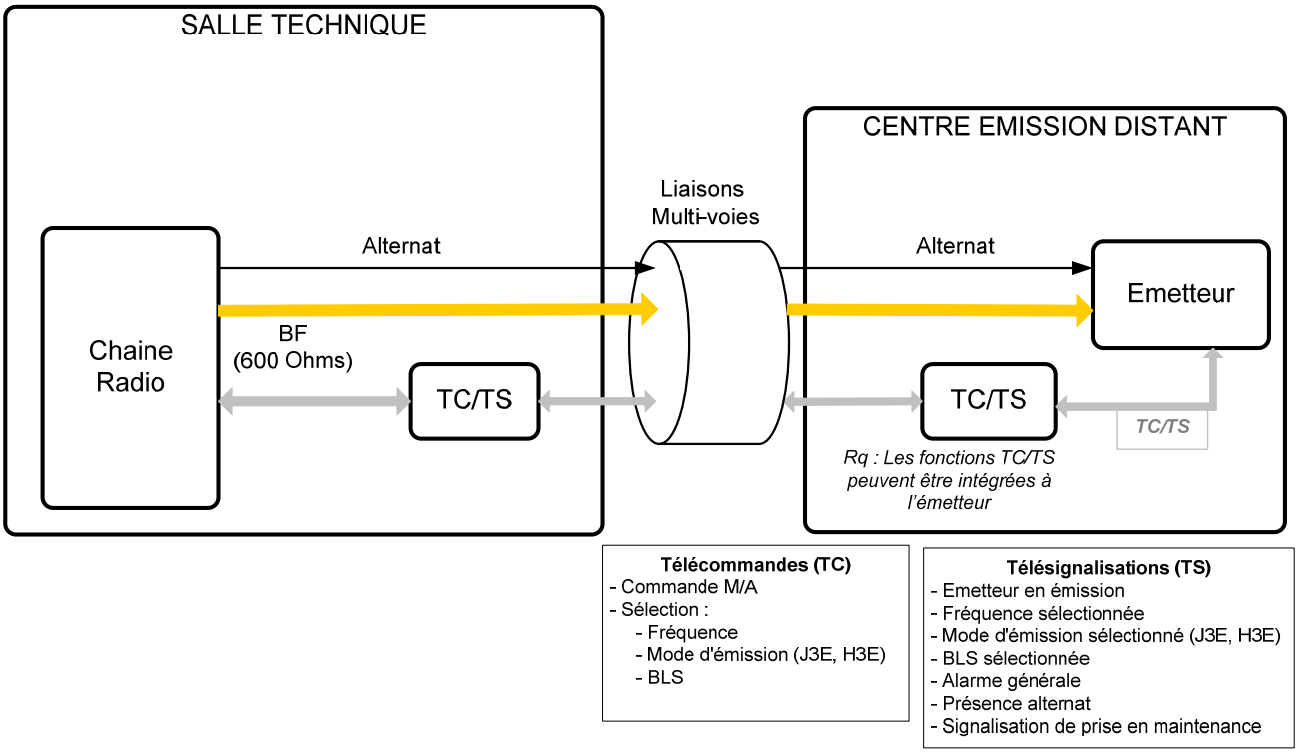
Sans objet phase candidature

8.3 TELECOMANDE

Les télécommandes permettent d'exploiter les émetteurs situés en général dans un bâtiment éloigné de plusieurs centaines de mètres. Elles réalisent les fonctions suivantes :

- Interface entre les émetteurs ou la chaîne radio et le support de transmission sol/sol (câble multi paires) pour les signaux échangés.
- Acheminement des commandes nécessaires au fonctionnement des émetteurs (commande, M/A, sélection de canal, …), et le rapatriement des télésignalisations (défaut émetteur, prise en maintenance, …).

Le synoptique suivant décrit l'architecture souhaitée :



L'émetteur doit pouvoir être exploité à l'aide de la télécommande depuis la salle technique (mode distant), mais également depuis sa face avant depuis le centre émission (mode local).

Le fonctionnement en mode local (à partir des commutateurs et des boutons de la face avant avec possibilité de moduler l'émetteur) permet au service de maintenance d'intervenir directement sur l'émetteur. Ce mode de fonctionnement doit être signalé à la salle technique (via la télécommande) par une information de prise en maintenance.

Le fonctionnement en mode distant permet d'exploiter les émetteurs depuis la salle technique, distante de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres.

Le système de télécommande sera constitué de deux éléments. L'un sera installé dans la station distante, l'autre en salle technique. L'élément situé dans la station distante peut éventuellement être intégré à l'émetteur. Si ce n'est pas le cas, le Candidat proposera deux équipements identiques (électriquement et mécaniquement) afin de faciliter la maintenance et l'échange standard du matériel. La configuration de l'équipement pourra être différente.

Chaque télécommande prendra en charge un émetteur et un seul. La panne d'une télécommande ne doit en aucun cas perturber le fonctionnement et l'exploitation des émetteurs associés aux autres télécommandes. Une panne de la télécommande devra faire l'objet d'une télésignalisation disponible sur les connecteurs arrière. L'alarme télécommande sera visualisée par un voyant rouge en face avant.

8.3.1 Signaux échangés

Sans objet phase candidature

8.3.2 Interface avec une chaine radio

Sans objet phase candidature

9 RECEPTEUR

9.1 DESCRIPTION SOMMAIRE

Le récepteur sera conçu pour fonctionner dans la gamme 2,8 à 22 MHz. La référence porteuse sera fournie par un pilote synthétisé ou un synthétiseur. Il sera conçu pour recevoir de la phonie et des données.

Un système de traitement numérique de la parole sera également prévu afin de réduire au maximum le bruit propre aux communications en HF. Ce système pourra être intégré au récepteur ou faire l'objet d'un équipement extérieur. Dans ce dernier cas, le Titulaire fournira les câbles de raccordement.

La face avant comprendra entre autres les éléments suivants :

- Un interrupteur de marche/arrêt,
- Un voyant vert de mise sous tension,
- Un voyant d'alarme de couleur rouge,
- Une sortie casque au format jack (diamètre 6.35 mm) ou un HP,
- Une sortie permettant la mesure du champ reçu ou un indicateur de champ (vumètre).

9.2 CARACTERISTIQUES RADIOELECTRIQUES

Sans objet phase candidature

9.3 TELECOMMANDE – TELECONTROLE

Les récepteurs devront être télécommandables à distance. Un connecteur de préférence de type SUB D disposé en face arrière centralisera les signaux suivants :

- Commande M/A ou d'isolement,
- Information marche ou isolement,
- Information d'état (bon fonctionnement).

La sortie BF sera associée à ce connecteur.

La télécommande d'isolement se fera par une mise à la masse de la broche correspondante.

Ils devront également être capables de renvoyer à un système de télésurveillance, au travers d'un automate, des informations concernant leur état technique.

- Information présence 24V après fusible,
- Information M/A ou isolement,
- Information d'état (bon fonctionnement).

Dans le cas où le système de traitement numérique de la BF serait extérieur au récepteur, une indication d'alarme et de présence tension seront disponibles sur un connecteur arrière.

10 MULTICOUPLEUR RECEPTION

Le multicoupleur réception aura pour fonction de permettre l'exploitation de plusieurs fréquences à partir d'une même antenne. A ce titre, il assurera la distribution du signal HF reçu aux différents récepteurs auxquels il sera raccordé au travers de 8 sorties indépendantes.

Chaque multicoupleur sera pourvu d'un système d'amplification large bande de façon à compenser les pertes d'insertion. Ce système sera précédé d'un filtre passe bande accordé sur la gamme HF (2.8 à 22 MHz).

10.1 RACCORDEMENT

Sans objet phase candidature

10.2 CARACTERISTIQUES RADIOELECTRIQUES

Sans objet phase candidature

11 VERIFICATION EN USINE

11.1 MODALITES D'EXECUTION

Les essais de validations et les réceptions usine de chaque lot seront effectués aux frais et sous la responsabilité du Titulaire en présence des représentants de la DTI. Une plateforme d'essais sera aménagée conformément à la législation en vigueur sur les accidents du travail.

Les appareils de mesure seront d'un type agréé par la DTI. Les méthodes de mesures employées devront être soumises à l'agrément de la DTI.

Chaque appareil de série sera présenté en recette accompagné d'une fiche individuelle d'essais.

Les essais seront effectués suivant les spécifications UTE en vigueur lors du commencement de la recette, sauf conditions particulières inscrites au présent cahier des charges.

Les essais individuels seront effectués sur tous les appareils terminés.

Si, lors de la recette de chaque lot, on constate que plusieurs appareils ne sont pas rigoureusement conformes au cahier des charges, l'ajournement de la totalité du lot sera prononcé. Le Titulaire devra alors le présenter à nouveau en recette après mise au point du matériel.

Tous les matériels seront livrés à la DTI à Toulouse.

11.2 ESSAIS DU MATERIEL

11.2.1 Vérification mécanique

Une vérification mécanique sera réalisée afin de s'assurer de la bonne exécution du matériel conformément aux règles de l'art et notamment de la présence de rondelles sous tous les écrous, de la qualité des masses électriques, de la finition des marquages et des revêtements de protection etc…

11.2.2 Essais radioélectriques et électriques

Ces essais ont pour but de vérifier que toutes les caractéristiques énoncées aux chapitres précédents du présent cahier des charges sont tenues.

En ce qui concerne les caractéristiques générales, les mesures seront faites sur au moins 4 fréquences (y compris les deux extrémités de la gamme).

Les caractéristiques propres à la modulation seront vérifiées sur ces mêmes fréquences, pour des fréquences BF de 300, 1000 et 2700 Hz.

11.2.3 Essais climatiques

Ces essais seront réalisés :

- Pour le premier émetteur, récepteur et multicoupleur commandés
- Sur un prélèvement de 2% pour commandes suivantes

11.2.3.1 Essais chaleur sèche

Les équipements seront sous tension du début à la fin des essais. Ils consisteront à augmenter la température de 0°C à 55°C pendant 24h (soit une augmentation de 2.3°C/h) et à vérifier que les caractéristiques techniques ne subissent pas de dégradations.

11.2.3.2 Essais chaleur humide 60 %

Les équipements seront sous tension du début à la fin des essais. Ils consisteront à augmenter la température de 0°C à 55°C pendant 24h (soit une augmentation de 2.3°C/h) et à vérifier que les caractéristiques techniques ne subissent pas de dégradations.

11.2.3.3 Essais chaleur humide 95 %

Les équipements seront sous tension du début à la fin des essais. Ils consisteront à augmenter la température de 0°C à 45°C pendant 24h (soit une augmentation de 1.9°C/h) et à vérifier que les caractéristiques techniques ne subissent pas de dégradations.

11.2.3.4 Essais stockage

Les équipements seront à l'arrêt pendant toute la durée de l'essai. La température augmentera progressivement de -20 °C jusqu'à 70°C. Après cette variation qui durera 24h (soit une vitesse d'augmentation de 3.75°C/h), les caractéristiques des équipements seront testées pour s'assurer du bon fonctionnement.

12 LOT DE RECHANGE

Pour chaque équipement, un lot de rechange sera proposé à la vente.

13 FORMATION

Le Titulaire devra assurer la formation sur les équipements fournis.

14 MAINTIEN EN CONDITION OPERATIONNELLE

14.1 ACHAT DE RECHANGE

Sans objet phase candidature

14.2 MAINTIEN DE COMPETENCE ET SUIVI DES OBSOLESCENCES

Sans objet phase candidature

14.3 GESTION DES FFT

Sans objet phase candidature

14.4 REPARATIONS

14.4.1 Principe général

Les matériels en panne sont expédiés au Titulaire au fil de l'eau. Trimestriellement, le Titulaire établira un état récapitulatif du matériel réparé et irréparable, qui devra être conforme aux équipements réceptionnés par l'Administration, qui établira ensuite un bon de commande correspondant à cet état du matériel réparé.

Les prestations attendues en termes de réparation de la part du Titulaire sur les matériels radio concernent les diagnostics de panne, les réparations, les réglages, les tests de bon fonctionnement, les contrôles qualité des cartes électroniques équipant les systèmes en service, la veille technologique, le retour d'expérience et la fourniture de pièce de rechange.

14.4.2 Conditions d'exécution des prestations

Sans objet phase candidature

14.5 RETOUR D'EXPERIENCE

Sans objet phase candidature

15 DEPLACEMENT SUR SITE

Sans objet phase candidature

16 PRESTATIONS EXPTIONNELLES SUR DEVIS

Sans objet phase candidature