

REPUBLIQUE TOGOLAISE

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES MINES, DE L'ENERGIE ET DES
POSTES ET TELECOMMUNICATIONS
AUTORITE DE REGLEMENTATION DES SECTEURS DE POSTES ET DE
TELECOMMUNICATIONS

*Fourniture et installation d'un système de
gestion des fréquences et contrôle des émissions radioélectriques au Togo*

APPEL D'OFFRES INTERNATIONAL

SECTION VII

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Aspects généraux | 4 |
| 1.1 | Définition du projet..... | 4 |
| 1.2 | Situation actuelle d'utilisation des fréquences en République togolaise | 4 |
| 1.3 | Spécifications techniques générales..... | 6 |
| 1.4 | Normes et règlements techniques applicables..... | 8 |
| 2 | Composition du système et caractéristiques techniques | 9 |
| 2.1 | Une station mobile de monitoring..... | 9 |
| 2.1.1 | Fonctions..... | 9 |
| 2.1.2 | Antenne de réception MF/HF..... | 9 |
| 2.1.3 | Système d'antennes directives pivotantes | 9 |
| 2.1.4 | Trépied | 10 |
| 2.1.5 | Système d'antennes de radiogoniométrie..... | 10 |
| 2.1.6 | Compas électronique | 10 |
| 2.1.7 | Sélecteur d'antennes..... | 10 |
| 2.1.8 | Récepteur de mesure..... | 10 |
| 2.1.9 | Récepteur de radiogoniométrie..... | 12 |
| 2.1.10 | Décodeur d'appels sélectifs..... | 12 |
| 2.1.11 | Enregistrement des signaux audiofréquences | 12 |
| 2.1.12 | Système de positionnement GPS et altimètre | 12 |
| 2.1.13 | Exploitation | 13 |
| 2.1.14 | Récepteur portable | 13 |
| 2.1.15 | Mesure de puissance..... | 14 |
| 2.1.16 | Instrument de mesure universel | 14 |
| 2.1.17 | Véhicule | 14 |
| 2.2 | Système informatique de monitoring..... | 17 |
| 2.2.1 | Aspects généraux..... | 17 |
| 2.2.2 | Logiciel..... | 18 |
| 2.3 | Système informatique de gestion des fréquences..... | 18 |
| 2.3.1 | Aspects généraux..... | 18 |
| 2.3.2 | Fonctions du logiciel | 19 |
| 2.3.3 | Mise en place du logiciel | 21 |
| 2.3.4 | Saisie des données existantes..... | 21 |
| 2.3.5 | Places de travail | 21 |
| 2.4 | Autres logiciels | 22 |
| 2.5 | Matériel informatique..... | 22 |
| 2.5.1 | Aspects généraux..... | 22 |
| 2.5.2 | Ordinateurs | 22 |
| 2.5.3 | Imprimantes | 23 |
| 2.5.4 | Scanner | 24 |
| 2.5.5 | Réseau local | 24 |
| 2.6 | Alimentation électrique à la station fixe | 24 |
| 2.7 | Documentation | 24 |
| 3 | Maintenance, Pièces détachées et Consommables..... | 25 |
| 3.1 | Equipements radioélectriques | 25 |
| 3.2 | Matériels informatiques et d'alimentation électrique | 25 |
| 3.3 | Logiciels - Système d'exploitation et logiciels communs..... | 25 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.4 | Logiciels spécialisés (gestion des fréquences et monitoring) | 25 |
| 3.5 | Autres consommables / pièces détachées | 26 |
| 4 | Prestations..... | 27 |
| 4.1 | Formation | 27 |
| 4.1.1 | Formation chez le fournisseur | 27 |
| 4.1.2 | Formation sur site..... | 27 |
| 4.2 | Recette en usine | 28 |
| 4.3 | Recette sur site | 28 |
| 4.4 | Garantie..... | 28 |
| 5 | Calendrier d'exécution..... | 29 |
| 6 | Présentation de l'offre | 30 |
| 7 | Bordereau des quantités..... | 31 |

1 Aspects généraux

1.1 Définition du projet

Dans le cadre de la création d'une structure performante de gestion des fréquences radioélectriques, l'Autorité de Réglementation a décidé de se doter d'un système de gestion du spectre des fréquences radioélectriques et de contrôle des émissions.

Le présent projet comprend :

- la fourniture, l'installation et la mise en service d'un système qui se composera :
 - d'une station mobile de monitoring ;
 - d'un système informatique de gestion du spectre ;
- la formation sur l'exploitation et la maintenance des systèmes susmentionnés.

Les performances des systèmes sujets du présent appel d'offres doivent être conformes au Règlement des Radiocommunications de l'UIT-R en vigueur. La réalisation du marché se fera sous forme d'un contrat clefs en mains.

La fourniture d'une station fixe fera objet d'un appel d'offres ultérieur.

1.2 Situation actuelle d'utilisation des fréquences en République togolaise

Dans le passé, la gestion des fréquences a été assurée par TOGO TELECOM. Elle se limitait en principe à la tenue d'un registre d'assignations sur papier et aux procédures de coordination avec l'UIT-R. Il n'y existe ni un outil de gestion informatique ni un système de contrôle des émissions.

Un bref aperçu des assignations figurant dans les dossiers de TOGO TELECOM est récapitulé au tableau suivant :

| Fréquence (MHz) | Attribution | Assignations | Observations |
|---------------------|---------------------|--------------|--|
| 10 kHz - 26,175 MHz | | 188 | |
| 26,175 - 27,5 | fixe, mobile | 19 | CB (citizen band) |
| 27,5 - 47 | fixe, mobile | 5 | |
| 47 - 68 | radiodiffusion | 1 | Télévision ? |
| 68 - 74,8 | fixe, mobile | 24 | |
| 74,8 - 75,2 | radionav. aéron. | 3 | |
| 75,3 - 87,5 | fixe, mobile | 6 | |
| 87,5 - 108 | radiodiffusion | 2 | |
| 108 - 146 | radionav. aéron | 21 | |
| 146 - 174 | fixe, mobile | 201 | en général, 1 canal libre comme écart de sécurité entre deux assignations parfois 2 assignataires par fréquence pour la plus grande partie, utilisation des canaux de voisinage sans écart de sécurité |
| 174 - 406 | | 10 | |
| 406 - 430 | fixe, mobile | 33 | |
| 430 - 450 | | 14 | |
| 450 - 470 | fixe, mobile | 5 | |
| 890 - 960 | GSM | 47 | 2 FH (Kpémé, Nangbeto) |
| 960 - 1215 | aéronautique | 2 | |
| 1427 - 1525 | | 20 | FH, systèmes ruraux |
| 1613,8 - 1626,5 | GMPCS | 4 | |
| 1710 - 2025 | | 11 | DECT |
| 2025 - 2290 | | 8 | FH |
| 3100 - 3300 | | 2 | serv. maritimes |
| > 3400 | | 34 | FH, stations terriennes |
| sans fréquence | | 25 | probablement applications mobiles |
| Total | | 685 | |

Tableau 1.2-1: Assignations figurant dans les dossiers de TOGO TELECOM

Avec la mise en vigueur d'une loi sur les télécommunications en février 1998, la gestion du spectre des fréquences fût transférée à l'Autorité de Réglementation créée avec la même loi. Un organisme d'intérim le PAREP P&T a été créé pour assurer les activités jusqu'à la création effective de l'Autorité de Réglementation. Entre-temps, les responsables de l'Autorité de Réglementation ont été nommés et ont pris leurs fonctions.

En matière de gestion de la radioélectricité les activités suivantes ont été entamées :

- ❑ mise en place d'une division chargée de la gestion et du contrôle des fréquences radioélectriques ;
- ❑ recensement des utilisateurs des fréquences radioélectriques ;
- ❑ élaboration d'un projet de plan national d'attribution des bandes de fréquences radioélectriques et lancement de sa coordination avec les services de la défense nationale ;
- ❑ mise en place d'une procédure provisoire (non informatisée) d'assignation de fréquences et d'autorisation de stations radioélectriques (conforme à la loi) qui sera structurée de façon définitive lors de la mise en place du système informatique de gestion des fréquences ;
- ❑ élaboration d'une structure tarifaire pour l'assignation et l'utilisation des fréquences ;
- ❑ aménagement d'un bâtiment près de la cité du Bénin à Lomé pour l'hébergement provisoire de la Division de la Radioélectricité y inclus la station fixe de monitoring et recherche d'un terrain à construire dans la banlieue nord de Lomé pour sa mise en place définitive.

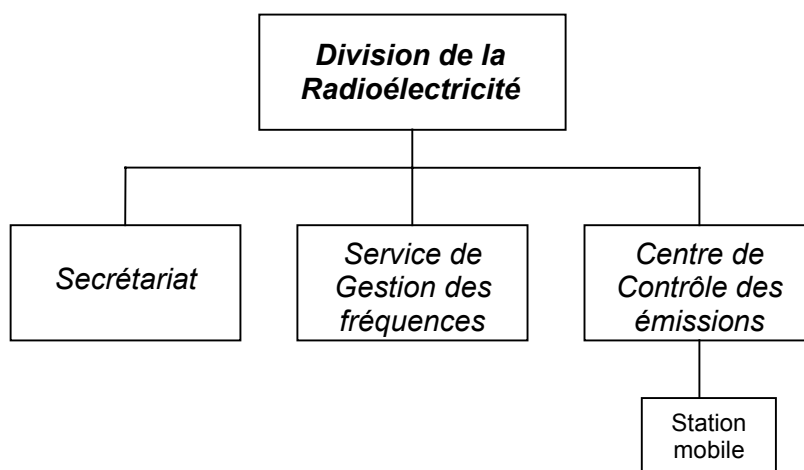


Tableau 1.2-2: Organigramme de la Division de la Radioélectricité

1.3 Spécifications techniques générales

Contrôle des Emissions (Monitoring)

Le Centre de Contrôle qui est situé à Lomé, disposera de deux stations de monitoring, à savoir une station fixe et une station mobile. Les deux stations exécuteront les activités de monitoring de façon coordonnée. La station mobile fait objet du présent appel d'offres pendant que la station fixe fera objet d'un appel d'offres ultérieur. Le Centre de Contrôle des émissions réalisera en même temps la fonction de bureau centralisateur en cas d'activités de monitoring pour l'UIT-R.

La station mobile travaillera dans la région de Lomé ainsi qu'à l'intérieur du pays. Elle sera en contact avec le Centre de Contrôle à Lomé par une liaison HF et VHF ainsi que par GSM et le réseau téléphonique fixe. Elle exécutera les activités de :

- ❑ enregistrement de l'occupation du spectre ;

- mesures régulières des fréquences, niveau de champ, largeur de bande et types de modulation des stations émettrices au Togo, et tout autre paramètre défini par l'UIT ;
- mesures de radiogoniométrie ;
- détection de stations opérant de façon irrégulière ;
- analyse de brouillages et d'interférences ;
- mesures de réception des nouvelles stations avant leur mise en service.

Gestion des fréquences

Le Service de Gestion des Fréquences sera situé en proximité du Centre de Contrôle et sera chargé de la :

- gestion du spectre et des plans de fréquences ;
- planification des applications ;
- assignation de fréquences ;
- coordination avec l'UIT-R et les pays voisins ;
- préparation des licences (dénommées "autorisation") pour mise en vigueur par le Ministre ;
- gestion des autorisations ;
- facturation et recouvrement.

Les tâches de gestion des fréquences seront réalisées à l'aide d'un système informatique qui intégrera l'ensemble des procédures et des documents. Il disposera d'un lien avec le système informatique de monitoring de la station fixe (qui sera acquise ultérieurement) et d'une interface à la comptabilité générale de l'Autorité de Réglementation afin de structurer la collaboration avec ses deux services de façon performante.

Conditions d'environnement

Tous les équipements fournis doivent être résistants aux conditions climatiques tropicales à savoir une atmosphère saline et des températures, taux d'humidité et de poussière élevés, afin de pouvoir atteindre les mêmes durées de vie que dans les pays de climat tempéré.

Maintenance

Outre le véhicule tous les équipements fournis doivent pouvoir fonctionner sur toute leur durée de vie sans maintenance.

Modularité

Les systèmes de monitoring et de gestion des fréquences proposés doivent être conçus de façon modulaire afin de permettre leur extension. Pour les fonctions principales le soumissionnaire indiquera comment les prochaines étapes d'extension seront réalisables (équipements techniques, fonctions de logiciel, places de travail, etc.).

1.4 Normes et règlements techniques applicables

Les systèmes doivent correspondre aux standards internationaux. La réalisation sera conforme aux normes des rapports et recommandations de l'UIT-R, Série SM applicables à ce type de systèmes et procédures de travail, et notamment SM 182, 328, 329, 377, 378.

Chaque fois qu'il est fait référence dans le marché à des normes et codes particuliers auxquels doivent se conformer les fournitures et matériels devant être fournis ou testés, les dispositions de la dernière édition ou révision en vigueur des normes et codes correspondants s'appliqueront, à moins que les spécifications techniques présentes n'en disposent autrement.

S'il s'agit de normes et de codes régionaux, d'autres normes généralement admises permettant d'atteindre un niveau de qualité au moins substantiellement équivalent à celui résultant des normes et codes spécifiés, seront acceptées.

Les équipements et logiciels à fournir doivent être nouveaux, non usagés et du modèle le plus récent ou courant et, à moins que les spécifications techniques n'en disposent autrement, englober les dernières améliorations apportées à la conception.

2 Composition du système et caractéristiques techniques

Ci-après sont décrites les spécifications techniques et quantités des équipements et logiciels à fournir et à mettre en place ainsi que les prestations à exécuter par le soumissionnaire.

2.1 Une station mobile de monitoring

2.1.1 Fonctions

La station mobile doit être en mesure d'exécuter les tâches suivantes :

- support de la station fixe en matière des mesures de contrôle des émissions radioélectriques et de radiolocalisation ;
- localisation de sources de perturbations radioélectriques et d'émetteurs inconnus ;
- inspection des stations d'émissions radioélectriques.

La station mobile sera équipée comme décrit ci-dessous :

2.1.2 Antenne de réception MF/HF

Une antenne à dimensions réduites avec les spécifications suivantes :

- gamme de fréquence : 10 kHz – 30 MHz
- polarisation : verticale
- diagramme de rayonnement : omnidirectionnel
- impédance commune avec accessoires : 50 Ω
- gain, diagramme et données techniques détaillées à indiquer par le soumissionnaire.

2.1.3 Système d'antennes directives pivotantes

- gamme de fréquences 80 MHz – 3000 MHz, de préférence répartie sur deux antennes logarithmiques-périodiques
- polarisation horizontale et verticale par rotation de l'axe de l'antenne
- gain en général : > 6 dB
- impédance commune avec accessoires : 50 Ω
- rotation horizontale 360°
- les diagrammes d'antenne et données techniques détaillées seront indiqués par le soumissionnaire,
- un rotor d'antennes pouvant être monté sur le mât télescopique du véhicule avec le dispositif de commande ;
- un sac de protection pour faciliter le transport et le stockage des antennes.

2.1.4 Trépied

Un trépied coulissant d'une hauteur de trois mètres permettra de monter les antennes directives décrites ci-dessus. Il disposera d'une rose de compas de 360° avec une graduation en degrés afin de pouvoir déterminer la direction d'un signal reçu. En état emballé le trépied doit être facilement transportable et trouver une place dans le véhicule décrit ci-dessous.

2.1.5 Système d'antennes de radiogoniométrie

Un système d'antennes adapté pour être monté sur le toit du véhicule ou son mât télescopique :

- gamme de fréquence : 20 MHz – 3000 MHz
- système d'antennes à ouverture circulaire (360°)
 - de préférence méthode de mesure d'interférométrie corrélative
 - polarisation verticale
 - impédance commune avec accessoires : 50 Ω

2.1.6 Compas électronique

Un compas (boussole) électronique fournira au système de radiogoniométrie la référence au nord. La déviation du nord magnétique doit être corrigible.

2.1.7 Sélecteur d'antennes

Un sélecteur d'antennes permettra de commuter le récepteur de mesure entre l'antenne de réception MF/HF, les antennes de goniométrie et les antennes directives pour réaliser la fonction de réception jusqu'à 3000 MHz.

2.1.8 Récepteur de mesure

Le système de réception et de mesure devra effectuer toutes les opérations de surveillance et d'observation du spectre des fréquences radioélectriques ainsi que les tâches de mesure et de contrôle dans la bande de 10 kHz à 3000 MHz.

Le récepteur doit offrir un dessin compact de type 19" et être conçu sur une technique moderne numérique. De préférence il couvrira toute la gamme de 10 kHz à 3000 MHz. Cependant une solution comprenant deux (2) récepteurs (le premier de 10 kHz à 30 MHz et le deuxième de 20 MHz à 3000 MHz) sera également acceptable. Le (les) récepteur(s) doit (doivent) être doté(s) d'un affichage du spectre FI offrant une largeur de bande allant jusqu'à 1 MHz. Il(s) doit (doivent) être capable(s) de recevoir toutes les classes d'émission utilisées dans les bandes MF/HF et VHF/UHF.

Le récepteur doit permettre toutes les mesures en conformité avec les tolérances recommandées par le manuel de l'UIT "Contrôle du Spectre des Fréquences Radioélectriques" respectivement les recommandations UIT-R SM 182, 328, 329, 377, 378, etc, (mesures d'intensité de champs, fréquence, analyses RF et IF, largeur de bande, déviation de fréquence offset, modulation AM (1% à 99%) et FM (min. bande FI 250 kHz), taux d'occupation d'une fréquence individuelle ou d'une gamme de fréquences). Le

soumissionnaire spécifiera dans sa proposition technique les tolérances (erreurs) de mesure du récepteur offert.

La commande du (des) récepteur(s) doit être possible en mode manuel par des touches / boutons aussi bien qu'en mode télécommandé par micro-ordinateur et ceci pour tous traitements de relevés et fonctions d'exploitation. L'interface de télécommande intégré au récepteur doit être conforme aux standards internationaux tel que RS232-C ou IEEE488.2 ou ETHERNET.

Le récepteur doit offrir des fonctions de balayage sur des gammes de fréquences prédéfinies par deux modes :

- mode d'interception offrant une vitesse allant jusqu'à 1 GHz par seconde indépendamment du taux d'occupation de la gamme sous investigation ;
- mode de veille permettant le choix du délai de suivi de l'émission reçue.

Le récepteur doit permettre une veille cyclique de canaux prédéfinis. A cet effet le récepteur disposera d'une mémoire intégrée d'une capacité minimale de 1000 canaux. L'opérateur doit pouvoir sélectionner à son choix les canaux à mesurer ainsi que les horaires et délais de mesure. Les résultats des mesures seront mémorisés dans le mémoire du récepteur jusqu'à leur transfert au micro-ordinateur de commande. En cas d'une solution à deux récepteurs, chacun d'eux doit offrir une mémoire intégrée de 1000 canaux au minimum avec les mêmes fonctions.

Spécifications :

- exactitude de fréquence : $\leq 1 \times 10^{-6}$ (0-45°C) ;
- pas de mesure : 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz ;
- affichage FI panoramique, fourchette affichée allant en plusieurs pas jusqu'à 1 MHz ;
- entrée RF : 50 Ω ;
- entrée pour une fréquence de référence externe de 10 MHz ;
- manipulation / opération en mode manuel au récepteur et en mode télécommandé par micro-ordinateur avec un logiciel spécifique ;
- sorties :
 - IF 10,7 MHz 50 Ω ;
 - BF numérique ;
 - BF symétrique : 600 Ω , 0 dBm ;
 - haut-parleur 4 Ω et casques, volume réglable ;
- interfaces RS232-C ou IEEE488.2 ou ETHERNET ;
- alimentation intégrée : 230 V AC 50 Hz, et 10 - 30 V DC ;
- conditions d'exploitation normale à des températures allant jusqu'à 50°C et une humidité relative jusqu'à 90 %.

Le soumissionnaire proposera le jeu d'antennes couvrant la gamme de fréquences de 10 kHz à 3 GHz et les accessoires nécessaires pour une exploitation aisée.

2.1.9 Récepteur de radiogoniométrie

Le récepteur de radiogoniométrie répondra aux spécifications suivantes :

- récepteur et antennes gamme de fréquence : 20 MHz – 3000 MHz
- système d'antennes à ouverture circulaire (360°)
 - de préférence méthode de mesure d'interférométrie corrélative
 - polarisation verticale
 - impédance commune avec accessoires : 50 Ω
- formant un ensemble adapté et optimisé ;
- méthode de mesure d'interférométrie corrélative, de préférence ;
- récepteur avec unité de mémoire, permettant la réception de toute classes d'émissions (modulations) utilisés dans la bande VHF/UHF ainsi qu'un suivi de signaux sans délai et en mode continu ;
- précision : < 3° RMS ;
- durée minimale du signal ≤ 50 ms, après 5 sec. variation du résultat < 5° ;
- affichage sur écran sous forme de boussole et en chiffres (degrés) ;
- télécommande par ordinateur pour tous les traitements de relevées et fonctions d'exploitation ;
- utilisation simultanée de l'unité de traitement goniométrique avec le récepteur de mesure.

Selon le mode d'opération (localisation d'un signal à l'arrêt du véhicule ; poursuite mobile d'un signal) la rose de compas affichée sur l'écran du récepteur sera orientée sur le nord à l'aide du compas électronique ou fixée sur l'axe longitudinale du véhicule.

2.1.10 Décodeur d'appels sélectifs

Un décodeur d'appels sélectifs permettra de visualiser les adresses des appels. Une interface permettra de les mémoriser avec les autres paramètres mesurés sur le disque dur de l'ordinateur de commande.

2.1.11 Enregistrement des signaux audiofréquences

Le système disposera de moyens d'enregistrement numérique des signaux audiofréquences télécommandé par le logiciel de monitoring à partir de l'ordinateur. Ce moyen d'enregistrement peut consister en un enregistreur numérique individuel ou des facilités utilisant l'espace en mémoire du micro-ordinateur de télécommande. En cas d'un enregistreur individuel, l'appareil doit prévoir une capacité d'enregistrement minimale de 2 heures par cassette.

2.1.12 Système de positionnement GPS et altimètre

Un récepteur GPS (Global Positioning System) multi-canaux installé de façon fixe dans le véhicule permettra outre l'affichage de la position géographique, d'alimenter les récepteurs d'une fréquence étalon. A cet effet le véhicule sera équipé d'une antenne GPS externe.

Un altimètre peut être intégré dans le récepteur GPS ou être installé séparément. L'affichage sera numérique, l'exactitude sera $\leq 5\text{m}$ en cas d'un calibrage précis.

2.1.13 Exploitation

Le système de goniométrie offre avec le récepteur de mesure deux modes d'opération, à savoir le mode de goniométrie et le mode d'écoute. L'opérateur pourra ainsi effectuer des mesures d'azimut ou des mesures d'intensité du champ, fréquence, type de modulation, etc. conformes aux recommandations de l'UIT.

En conditions mobiles il est possible d'effectuer le mode de poursuite dans lequel le système de goniométrie indique les résultats de mesure de l'azimut par rapport à la direction de déplacement du véhicule (mode tracking/homing). L'opération de ce mode suppose que la boussole affichée sur le récepteur de goniométrie soit fixée sur l'axe longitudinal du véhicule.

En conditions d'arrêt il sera possible de travailler en mode de localisation. Dans ce cas, la fonction de la boussole permettra d'effectuer toutes les mesures par rapport au nord magnétique. Les résultats retenus à deux ou à plusieurs points situés sur le trajet du véhicule et déterminés par le système GPS permettent ainsi de localiser l'émetteur reçu.

Les antennes directives seront utilisées pour capter des signaux de faible niveau. Leur direction sera déterminée à l'aide du cadran de commande du rotor d'antenne et la boussole électronique affichée par le récepteur de goniométrie.

2.1.14 Récepteur portable

Un récepteur portable avec les antennes portables requises permettra d'effectuer des mesures de contrôle et de localisation à pied dans les conditions ci-après :

- gamme de fréquences 10 kHz - 3 GHz ;
- commande en mode manuel par des touches / boutons aussi bien qu'en mode télécommandé par micro-ordinateur et ceci pour tous traitements de relevés et fonctions d'exploitation. L'interface de télécommande intégrée au récepteur doit être conforme aux standards internationaux tel que RS232-C ou IEEE488.2 ou ETHERNET ;
- pas de mesure 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz ;
- entrée RF : 50 Ω ;
- entrée pour une fréquence de référence externe de 10 MHz ;
- sorties :
 - IF 10,7 MHz 50 Ω ;
 - BF numérique 2 x 16 bit ;
 - BF symétrique : 600 Ω , 0 dBm ;
 - haut-parleur 4 Ω et casques, volume réglable ;
- interfaces RS232-C ou IEEE488.2 ou ETHERNET ;
- alimentation :
 - alimentation intégrée 230 V AC 50 Hz et 10 - 30 V DC ;

- batterie d'accumulateur intégré facilement échangeable permettant une autonomie > 3 heures ;
- conditions d'exploitation normale à des températures allant jusqu'à 50°C et une humidité relative jusqu'à 90 % ;
- dimensions et poids réduits.

Le soumissionnaire proposera le jeu d'antennes couvrant la gamme de fréquences de 10 kHz à 3 GHz et les accessoires nécessaires pour une exploitation aisée.

Le soumissionnaire indiquera dans son offre :

- les mesures pouvant être effectuées en mode portable à pied
- les mesures pouvant être effectuées lorsque le récepteur est installé dans le véhicule et commandé par micro-ordinateur en précisant quelles mesures recommandées par l'UIT-R ne seront pas exécutables.

2.1.15 Mesureur de puissance

Un instrument de mesure de puissance RF permettra de mesurer la puissance de sortie d'émetteurs radioélectriques :

- gamme de fréquence 1 - 1000 MHz ;
- puissance 0,01 - ≥ 100 W ;
- de préférence affichage distincte de la puissance reflétée et du taux d'ondulation ;
- alimentation par jeu de batteries intégré facilement échangeable ;
- fourniture complète avec les résistances de précision / dispositifs d'affaiblissement et/ou autres accessoires requis.

2.1.16 Instrument de mesure universel

Un instrument de mesure universel avec affichage numérique permettra dans les marges communes au moins les mesures suivantes :

- tension AC / DC
- courant AC / DC
- résistance
- contact signalé par un signal sonore
- capacité

2.2 Véhicule

La station mobile devra se déplacer en ville, sur des routes goudronnées et sur des pistes de plus ou moins bon état. Pour ces raisons elle sera installée dans un véhicule tout-terrain mono-cabine à quatre roues motrices banalisé.

Le soumissionnaire proposera deux solutions alternatives d'équipement en utilisant un TOYOTA LAND-CRUISER et un VOLKSWAGEN Transporter Synchro (empattement long) en montrant les avantages et inconvénients et les prix pour chaque solution. Il est toutefois

invité de proposer en plus une solution de véhicule de son choix qui lui parait donner un meilleur résultat d'utilité.

Le soumissionnaire fournira avec son offre un plan d'équipement pour chaque alternative accompagné d'un prospectus du fournisseur du véhicule choisi montrant les données techniques. Les détails d'aménagement du véhicule seront discutés et arrêtés lors des négociations contractuelles.

Le véhicule répondra aux spécifications minimales énumérées ci-après.

2.2.1 Moteur, châssis

- moteur diesel, injection directe;
- 4 roues motrices ;
- possibilité de blocage du différentiel en cas de besoin ;
- freins hydrauliques à deux circuits, ABS (système anti-blocage) ;
- freins à disques ;
- direction assistée hydraulique ;
- Système de déboussage.

2.2.2 Données techniques générales

- pare brise en verre "duplexe / triplex" ;
- vitrage affaiblissant les rayons infrarouges ;
- la cabine arrière ne disposera pas de fenêtres ;
- phares halogènes,;
- rétroviseurs à gauche et à droite ;
- ceintures de sécurité à trois points sur toutes les sièges ;
- airbag à la position du chauffeur et du co-pilote ;
- climatisation à l'avant (cabine chauffeur) et à l'arrière (cabine radio) ;
- système antivol (blocage au déplacement) ;
- surveillance interne de la cabine liée à un klaxon avec accumulateur indépendant ;
- trousse des premiers soins ;
- triangle avertisseur ;
- roue de secours, cric ;
- trousse d'outillage pour des besoins de dépannage en route.

2.2.3 Carrosserie et montage des équipements

- la carrosserie intégrera le devant (cabine chauffeur) et l'arrière (cabine radio) dans un seul bâti homogène ;
- possibilité de passage interne entre la cabine radio et la cabine chauffeur ;

- ❑ le toit et les côtés du véhicule seront équipés d'une isolation thermique supplémentaire.
- ❑ le toit sera assez résistant pour permettre les travaux de montage et démontage des antennes. A cet effet le véhicule sera équipé d'une échelle appropriée ;
- ❑ la disposition des sièges doit permettre un déplacement à longues distances dans des conditions normales de confort et de sécurité pour deux personnes, à savoir le chauffeur et l'opérateur. La position de l'opérateur doit être munie d'une ceinture de sécurité également.
- ❑ deux (2) extincteurs seront placés (1) en proximité du siège du chauffeur et (1) en proximité de la place de travail.

L'arrangement interne de la cabine arrière permettra de charger encore d'autres biens dans une limite raisonnable (p.ex. effets personnels de voyage, ...) et prévoira les moyens nécessaires pour les attacher et assurer ainsi une conduite en sécurité.

2.2.4 Position de travail

La position de travail doit être confortable et conviviale. En mode de poursuite d'un signal elle doit être orientée en direction de conduite du véhicule. Elle doit être munie d'un éclairage suffisant. En position d'arrêt du véhicule, elle doit disposer d'une table de travail permettant de réaliser tous les travaux de mesure, traitement de plans, documents etc. de façon aisée. Le micro-ordinateur notebook sera monté d'une façon sécurisée permettant son utilisation en mode de poursuite.

Les tâches de mesure nécessaires à la poursuite d'un signal doivent être réalisables pendant le déplacement du véhicule. Dans ce cas, l'opérateur doit avoir un contact de parole avec le chauffeur.

Les équipements sont montés dans des baies 19" sur amortisseurs comprenant le câblage nécessaire. Des positions supplémentaires qui pourront recevoir ultérieurement des extensions en équipements, sont aménagées de façon qu'on y puisse mettre des documents.

Les accessoires (instruments de mesure, antennes, etc.) seront logés dans des armoires adéquates. Des espaces ou moyens seront prévus permettant le transport en sécurité d'autres équipements et pour ranger des documents. Les aménagements du véhicule seront adaptés spécifiquement aux conditions d'environnement en zone tropicale à savoir vibrations, chocs, changements brusques de température, poussière, humidité atmosphérique élevée.

2.2.5 Montage des antennes

L'antenne de radiogoniométrie sera montée de façon camouflée sur le toit du véhicule.

Le véhicule disposera d'un mât télescopique d'une hauteur maximale de 6m au-dessus de sa base qui sera opéré à l'aide d'un moteur électrique.

En situation mobile et en position rabaissée (position minimale au-dessus du toit du véhicule) il pourra porter la plus petite antenne de radiogoniométrie pendant que la plus grande antenne sera montée sur le toit du véhicule. En position garée du véhicule, il sera possible d'installer alternativement les deux antennes goniométriques ou les antennes directives avec le rotor sur le mât télescopique et de l'exploiter à sa hauteur maximale.

2.2.6 Système de radiocommunication

Un système de radiocommunication permettra d'établir une liaison de parole en HF et VHF avec le Centre de Contrôle à Lomé. Le microphone / haut-parleur du transmetteur doit être utilisable à partir de la place du chauffeur aussi bien qu'à partir de la place de l'opérateur. Le marché comprend le transmetteur y inclus l'antenne et leur montage pour le véhicule et le Centre de Contrôle à Lomé.

Le véhicule comprendra également un équipement de téléphonie mobile GSM avec antenne externe permettant son utilisation à mains libres pendant la conduite.

Le soumissionnaire installera un système complet incluant les câbles, antennes, accessoires et mise en place.

2.2.7 Alimentation électrique

Les appareils électroniques seront alimentés :

- soit par un générateur plus puissant (150 A) et deux batteries d'accumulateur à 88 Ah
- soit par un ensemble supplémentaire au système du véhicule comprenant un alternateur et une batterie de 12V selon le besoin des équipements.

En cas de la première solution un dispositif électrique automatique évitera le déchargement de la batterie de démarrage du moteur.

Le système d'alimentation fournira les tensions nécessaires pour les équipements de monitoring (12 V DC et 230 V AC, 50 Hz). Pour l'ensemble des équipements du véhicule, le soumissionnaire indiquera la puissance consommée et l'autonomie de la batterie d'accumulateur du véhicule.

La possibilité de brancher ce réseau au secteur public de 220V doit être prévue également de façon à permettre l'alimentation des équipements et la recharge des batteries d'accumulateurs.

Le panneau de contrôle sera muni des dispositifs suivants :

- commutateur principal ;
- disjoncteurs ;
- fusibles automatiques ;
- voltmètre ;
- ampèremètre.

2.3 Système informatique de monitoring

2.3.1 Aspects généraux

Les systèmes de monitoring de la station mobile seront opérés grâce à un système d'exploitation par micro-ordinateur. A cet effet le véhicule disposera d'un micro-ordinateur note-book avec logiciel et une petite imprimante qui commandera le récepteur de mesure, récepteur portable (en cas d'installation dans le véhicule), goniomètre, sélecteur d'antennes, rotors, enregistreurs, etc. et permettra de faire les mesures prévues par l'UIT-R ainsi que le traitement et l'exploitation des résultats des mesures collectés.

2.3.2 Logiciel

Le logiciel de monitoring et le système d'exploitation répondront aux spécifications suivantes :

Fonctions générales

- modulaire, extensible et permettant des mises à jour ;
- surface d'utilisateur graphique de préférence en français ;
- exploitation sur WINDOWS 2000 comme système autonome pouvant être connecté au LAN du Centre de Contrôle.(transport du micro-ordinateur notebook). Le soumissionnaire proposera les facilités nécessaires à cet effet.
- interfaces conformes aux standards internationaux tel que RS232-C ou IEEE488.2 ou ETHERNET ;
- sorties sur imprimante directement à partir du logiciel ;
- possibilité d'échange de données avec MS WORD, EXCEL, ACCES ;
- documentation du logiciel sous forme d'une fonction d'aide intégrée.

Fonctions de monitoring

- réalisation de toutes les mesures et évaluation de leurs résultats conformément aux recommandations du manuel de l'UIT "Contrôle du Spectre des Fréquences Radioélectriques" respectivement les recommandations UIT-R SM 182, 328, 329, 377, 378, etc ;
- réalisation des procédures de mesure en mode manuel et automatisé ;
- analyse d'interférences ;
- affichage des résultats de goniométrie sur des cartes topographiques numériques ;
- archivage des activités de mesure et de leurs résultats.

2.4 Système informatique de gestion des fréquences

2.4.1 Aspects généraux

La gestion des fréquences radioélectriques sera réalisée par un système informatique qui assurera les tâches essentielles suivantes :

- gestion du spectre des fréquences et plans de fréquences ;
- assignation de fréquences et établissement de licences ;
- facturation et recouvrement ;
- planification de liaisons FH et d'applications mobiles terrestres non publiques ;
- échange de données avec le système informatique de monitoring.

2.4.2 Fonctions du logiciel

Les fonctions minimales du logiciel sont les suivantes :

2.4.2.1 Gestion du spectre

- gestion du plan international d'attribution des bandes de fréquences (UIT-R) ;
- gestion du plan national d'attribution des bandes de fréquences ;
- création et gestion de plans d'allotissement pour des bandes de fréquences spécifiques ;
- gestion des fréquences.

2.4.2.2 Licences et facturation

- création de fichiers clients ;
- saisi des demandes d'attribution de licences ;
- assignation de fréquences ;
- attribution de licences ;
- mise en demeure, retrait de licences ;
- saisie et gestion du système tarifaire ;
- sortie des factures selon les échéances prédéterminées ;
- gestion du recouvrement ;
- création de formulaires (licences, factures, lettres-types, ...) selon les usages au sein de l'Autorité de Réglementation ;
- suivi de la correspondance client, archivage de l'historique des actions réalisées sur le système ;
- gestion des procédures et délais conformément à la réglementation nationale. A cet effet le logiciel permettra la création de "workflows" (flux d'activités) – processus déterminés décrivant le déroulement des activités essentielles. Les processus essentiels seront déterminés et arrêtés de commun accord avec l'Autorité de Réglementation au début du projet en respect de l'organisation structurelle et fonctionnelle de la Division de la Radioélectricité ;
- fonctions et procédures de gestion et coordination des fréquences en conformité avec les recommandations de l'UIT-R ;
- le soumissionnaire indiquera s'il est possible d'intégrer dans la partie facturation de son logiciel aussi la facturation et la gestion du recouvrement pour d'autres activités de l'Autorité de Réglementation, p.ex. redevances en matière d'exploitation de réseaux publics, homologation de matériels télécoms, etc. Dans le cas positif, il décrira la façon de cette fonction élargie et l'inclura dans son offre technique et financière sous forme d'option.

2.4.2.3 Planification d'applications mobiles terrestres non publiques

- planification de réseaux basée sur des calculs à l'aide de modèles de propagation adaptés aux différentes bandes de fréquences ;
- calculs d'interférence, etc. ;
- possibilité d'intégration de conditions de propagation prédéterminées suivant des plans d'allotissement en zone frontalière qui seront établis par le Togo en accord avec ses pays voisins.

2.4.2.4 Planification de liaisons FH

- planification de liaisons de point à point et point à multi points, p.ex. FH classiques, mini-FH à large bande et courtes distances, réseaux ruraux FH-PMP, systèmes de boucle locale sans fil (WLL), etc. ;
- optimisation de réseaux (choix des canaux en calculant réflexions, profils de niveau de champs, zone fresnel, interférences, etc.).

2.4.2.5 Liaison avec le système informatique de monitoring

- envoi d'ordres de travail au système de monitoring pour initialiser des mesures de contrôle de fréquences et de stations ;
- réception de la station de monitoring des résultats de mesures et archivage avec les dossiers de licences ;
- consultation (lecture) à partir de la station de monitoring des bases de données (plan de fréquences, registre des assignations, etc.) sans droit de modification / écriture.

Le fonctionnement de cette liaison doit être harmonisé et sera inclus dans la garantie concernant les équipements et logiciels fournis.

Tant que la station fixe n'est pas encore mise en place, la liaison entre les deux logiciels sera utilisée avec la station mobile lorsqu'elle est garée devant le Centre de Contrôle pour effectuer des fonctions de monitoring de façon continue.

2.4.2.6 Fonctions générales

- surface d'utilisateur graphique des places de travail en français, des indications complémentaires éventuelles pourront être en anglais.
- saisie des données à l'aide de formulaires équivalant aux données figurant dans une licence ;
- saisie et gestion des données techniques des stations (récepteurs, émetteurs, antennes) ;
- indication des stations et des calculs sur des cartes géographiques ;
- cartes numériques topographiques et morphologiques intégrés incluant les données vectorielles avec les précisions suivantes :
 - 20 m pour la ville de Lomé et ses alentours ;
 - 100 m pour le Togo ;

- 200 m pour un rayon minimal de 200 km autour du Togo.
- possibilité d'établissement de statistiques et rapports selon les besoins ;
- impression directement à partir du logiciel ;
- interface au système de comptabilité générale concernant la gestion du recouvrement ;
- conception du logiciel de façon modulaire, extensible et permettant des mises à jour ;
- sécurité d'accès et sécurité des données selon les règles de l'art ;
- exploitation sur WINDOWS 2000 et un système de base de données répandu (p.ex. ORACLE) ;
- interfaces conformes aux standards internationaux tel que RS232-C ou IEEE488.2 ou ETHERNET ;
- possibilité d'échange de données avec MS WORD, EXCEL, ACCES ;
- le serveur du système sera réservé à cette fonction. La fonction d'administrateur du système sera réalisée par l'administrateur du LAN de l'Autorité de Réglementation ;
- documentation du logiciel sous forme d'une fonction d'aide intégrée.

2.4.3 Mise en place du logiciel

La mise en place du logiciel de gestion des fréquences comprendra l'analyse et la définition des flux des activités (workflows) et la définition des formulaires. Tous les documents, formulaires, descriptions, écrans créés seront conçus en français.

2.4.4 Saisie des données existantes

Actuellement, l'Autorité de Réglementation gère les données des licences et stations de façon manuelle. Le fournisseur indiquera dans son offre les tâches de transfert de ces données à son système qui pourraient être réalisées par le personnel de l'Autorité de Réglementation ainsi que la charge de travail correspondante. Il basera son offre financière sur cette constellation de saisie.

Le prix pour la saisie des données par le personnel du soumissionnaire sera indiqué en option.

2.4.5 Places de travail

Les tâches de gestion des fréquences seront réparties sur 3 (trois) places de travail :

- autorisations (1)
 - gestion des autorisations (licences), facturation, recouvrement
- gestion des fréquences (2)
 - gestion du spectre, plans de fréquences
 - planification des applications
 - lancement de mesures de monitoring

2.5 Autres logiciels

Le micro-ordinateur sera équipé de MS-OFFICE (WORD, EXCEL, POWERPOINT, OUTLOOK, INTERNET EXPLORER), ACROBAT READER, MS-ACCES, MS-PROJECT, WINZIP et un logiciel Anti-Virus,.

Tous ces autres logiciels seront fournis en français.

2.6 Matériel informatique

2.6.1 Aspects généraux

Le présent marché comprend la fourniture du matériel informatique.

Le soumissionnaire proposera la configuration appropriée de matériel qui sera un matériel de marque à la hauteur de la technologie. Les marques choisies doivent être représentées à Lomé.

2.6.2 Ordinateurs

En récapitulation des spécifications décrites ci-avant, le marché comprend la fourniture des ordinateurs suivants :

- gestion des fréquences : 3 micro-ordinateurs desktop ;
1 micro-ordinateur comme serveur ;
- monitoring, station mobile : 1 micro-ordinateur notebook.

Les **micro-ordinateurs** prévus pour la **gestion des fréquences** seront de type "mini-tour", avec lecteur de disquettes et lecteur de CD-ROM :

- processeur 1 GHz ;
- mémoire RAM 384 Mo ;
- disque dur 60 Go ;
- carte réseau pour LAN et Internet ;
- clavier AZERTY.

Le micro-ordinateur serveur disposera d'un graveur de CD-ROM et d'un lecteur ZIP 250 Mo. Il ne sera pas utilisé simultanément comme place de travail.

Les **écrans** :

- places de travail (3)
 - écran plat
 - taille 17"
 - technologie de transistors
 - fréquence 75 Hz
 - pitch horizontal 0,3 mm
- serveur (1) :

- écran cathodique
- taille 18" ;
- résolution maximale 1600 x 1200 ;
- ouverture de grille $\leq 0,25$ mm ;
- fréquence verticale jusqu'à 120 Hz au moins.

La **station mobile** disposera d'un micro-ordinateur de type "**notebook**" avec lecteur de disquettes et lecteur de CD-ROM :

- processeur 1 GHz ;
- mémoire RAM 256 Mo ;
- disque dur 30 Go ;
- carte réseau pour LAN et Internet ;
- écran couleur 15" ;
- clavier AZERTY.

2.6.3 Imprimantes

- Gestion des fréquences :
 - une (1) imprimante laser noire et blanc :
 - adressable par tous les micro-ordinateurs du réseau ;
 - format A4 ;
 - résolution 1200x 1200 dpi ;
 - vitesse d'impression 15 pages/min.
 - une (1) imprimante couleur de format A3 et A4 pour sortir des cartes topographiques :
 - jet d'encre ;
 - résolution 600 x 600, qualité image 1200 ;
 - cartouches d'encre individuelles pour noir et couleurs ;
 - adressable par tous les micro-ordinateurs du réseau.
- Station mobile de monitoring :
 - une imprimante légère adaptée à l'environnement d'exploitation en véhicule et permettant l'impression de cartes géographiques ainsi que des documents en textes et graphiques en format A4. La fonction "couleur" doit être disponible en option (échange de la cartouche d'encre noire contre une cartouche couleur).
 - jet d'encre
 - résolution 720 x 360 dpi
 - fournisseur automatique de papier
 - cartouches d'encre individuelles pour noir et couleurs

- dimensions réduites

Le soumissionnaire joindra à son offre l'attestation d'un représentant de matériels informatiques à Lomé que les cartouches d'encre / toner sont disponibles sur place.

2.6.4 Scanner

- Un scanner plat servira à saisir des documents :
- tableau format A4
 - couleur
 - résolution minimale 1200 dpi

2.6.5 Réseau local

Le soumissionnaire réalisera le câblage et la mise en service du réseau LAN comprenant les différents ordinateurs et imprimantes cités ci-dessus y inclus la facilité de brancher le micro-ordinateur notebook de la station mobile, ainsi que le cas échéant la liaison du réseau local au réseau de l'Autorité de Réglementation.

2.7 Alimentation électrique à la station fixe

Pour l'ensemble des équipements informatiques du Service de Gestion des Fréquences, le soumissionnaire indiquera la puissance totale consommée.

Le système d'alimentation stabilisée qui fait partie du présent marché, fournira une tension alternative de 230 V réglée et disposera d'une autonomie d'accumulateur de 20 minutes pour permettre en cas de rupture du secteur public la sécurisation des données et arrêter les ordinateurs et/ou pour démarrer le groupe électrogène de la station. Le système sera protégé contre des surtensions et équipé d'indicateurs sur son mode de fonctionnement ainsi que des moyens de sécurité pour prévenir des électrochocs. Le groupe électrogène ne fait pas partie du présent appel d'offres.

Le soumissionnaire réalisera le câblage des places de travail concernées pour l'alimentation électrique sécurisée.

2.8 Documentation

Le soumissionnaire retenu fournira avant la recette sur site :

- un plan détaillé d'installation et du câblage des équipements dans la station mobile.
- une documentation technique en deux (2) jeux (classeur-papier) décrivant les équipements fournis au titre de ce projet et leur exploitation. Elle sera aussi détaillée et compréhensible qu'il est nécessaire pour la manipulation et l'entretien des différents équipements. Elle sera rédigée de préférence en français, l'anglais sera accepté sans différence de pondération lors de l'évaluation des offres ;
- la documentation technique décrite ci-dessus sera soumise également dans une version électronique disponible pour chaque place de travail installée. La documentation des logiciels pourra se limiter à cette version électronique.

3 Maintenance, Pièces détachées et Consommables

3.1 Equipements radioélectriques

1. Maintenance

Le soumissionnaire indiquera pour les équipements radioélectriques y inclus câblage, rotors et éléments de manipulation la durée de vie typique. Ensuite il fournira la garantie que les équipements ne nécessitent pas de maintenance sur toute leur durée de vie.

2. Réparation

Pour le cas d'une réparation le soumissionnaire indiquera :

- la procédure et les délais selon lesquelles il se propose à réaliser l'intervention nécessaire ;
- le délai sur lequel il garantit la disponibilité des pièces détachées.

3.2 Matériels informatiques et d'alimentation électrique

1. Le soumissionnaire indiquera les sociétés représentant les équipements offerts à Lomé. Il fournira une attestation des représentants que les consommables et pièces détachées courantes sont disponibles à Lomé.
2. Le soumissionnaire proposera un jeu de consommables suffisant à couvrir au minimum une période de trois (3) mois pour les pièces utilisées fréquemment ou de deux (2) ans pour les pièces utilisées rarement, et en dressera la liste mentionnant les prix unitaires.
3. Le soumissionnaire proposera en option un contrat de maintenance que l'Autorité de Réglementation pourrait conclure indépendamment du présent marché avec un fournisseur local pour la maintenance du matériel informatique livré et installé.

3.3 Logiciels - Système d'exploitation et logiciels communs

Le soumissionnaire proposera en option un contrat de maintenance que l'Autorité de Réglementation pourrait conclure indépendamment du présent marché avec un fournisseur local pour un soutien et un dépannage en matière d'utilisation des logiciels communs et le système d'exploitation.

3.4 Logiciels spécialisés (gestion des fréquences et monitoring)

Le soumissionnaire proposera :

1. la procédure selon laquelle il se propose de réaliser des interventions de dépannage ou de mise à jour des logiciels fournis ;
2. les prix pour les interventions susmentionnées
3. le coût total pour les interventions qui pourraient être nécessaires selon ses expériences pendant un délai de deux (2) ans après la mise en service.

S'il le juge opportun, le soumissionnaire proposera en option un contrat de maintenance et de mise à jour que l'Autorité de Réglementation pourrait conclure indépendamment du présent marché.

3.5 Autres consommables / pièces détachées

Le soumissionnaire proposera un jeu de pièces permettant de couvrir une période de trois (3) mois si elles sont disponibles à Lomé ou pour une période de deux (2) ans si elles ne sont disponible qu'à l'étranger, et en dressera la liste mentionnant les prix unitaires.

4 Prestations

4.1 Formation

Le soumissionnaire retenu réalisera une formation en usine et sur site. Tous les modules de formation seront déployés en français. Le soumissionnaire proposera avec son offre technique un plan de formation approprié.

4.1.1 Formation chez le fournisseur

Le fournisseur proposera une formation en usine en deux volets :

- une formation d'**opérateurs de monitoring** concernant :
 - le fonctionnement et la manipulation des différents équipements de monitoring ;
 - l'application du logiciel de monitoring ;
 - la technique de mesure sur le terrain.
- une formation sur le système de **gestion des fréquences** et de planification d'applications. Elle comprendra :
 - une formation sur les aspects de gestion du spectre ;
 - la formation sur le travail avec le logiciel de gestion des fréquences.

Les deux volets de formation s'adresseront à 3 ingénieurs d'une qualification supérieure ainsi qu'à l'administrateur du système et s'étendront en total sur 10 jours-formateurs. Les coûts de cette mesure seront indiqués de façon séparée pour les cours de formation et les frais de voyage et d'hébergement.

4.1.2 Formation sur site

Monitoring

Outre la partie de formation réalisée à l'usine, un deuxième volet de formation sera déployé à Lomé lors de la mise en service du système de contrôle des émissions pour approfondir les sujets déployés lors de la formation au sein de l'usine et former les agents dans l'application des systèmes installés dans des conditions prévalant sur site. La durée de cette formation s'étendra sur 15 jours-formateurs.

Gestion des fréquences

Les agents de l'Autorité de Réglementation ayant participé à la formation en usine se tiendront à disposition du soumissionnaire pour participer activement à la configuration du système de gestion des fréquences sur site à Lomé. Le soumissionnaire est demandé de les intégrer à ses activités et de déployer ainsi une formation sur le tas. Dans son offre le soumissionnaire décrira comment il prévoit de réaliser ce transfert de connaissances.

4.2 Recette en usine

Lors de la formation chez le fournisseur sera réalisée une recette technique en usine de la station mobile. Elle sera effectuée conformément au cahier des recettes qui devra être soumis à l'Autorité de Réglementation au moins 45 (quarante cinq) jours avant le début de la recette.

4.3 Recette sur site

La recette sur site sera effectuée après l'installation, mise en service et configuration des systèmes. Elle sera réalisée conformément au cahier des recettes qui devra être soumis par le fournisseur au moins 30 (trente) jours avant le début de la recette. La recette sur site représentera la réception provisoire lors de laquelle démarrera le délai de garantie.

4.4 Garantie

La période de garantie sera de 12 mois au moins à partir de la date de la réception provisoire. La garantie s'étendra sur toutes les fournitures et fonctions de logiciels y inclus les fonctions conçues dans le cadre du présent marché.

5 Calendrier d'exécution

Le soumissionnaire est demandé de proposer un calendrier accéléré de livraison, mise en place et d'exécution de ses prestations. Il est demandé à cet effet de remplir le tableau ci-dessous en indiquant pour chaque étape mentionnée le mois C+x de son achèvement. La rapidité de réalisation de l'ensemble du marché représentera un élément de pondération lors de l'évaluation des offres.

| N° | Tâche | Mois |
|----|---|-------|
| 1 | mise en vigueur du contrat | C |
| 2 | recette en usine et formation en usine | |
| 3 | mise en service système de monitoring mobile | C + 5 |
| 4 | formation sur site | |
| 5 | mise en service système de gestion des fréquences avec procédures de travail (workflows) et formulaires configurées | C + 6 |
| 6 | achèvement saisie des données concernant les réseaux radioélectriques existantes | C + 7 |
| 7 | recette provisoire | C + 7 |

6 Présentation de l'offre

Dans son offre technique le soumissionnaire répondra de façon détaillée aux spécifications demandées dans les chapitres précédents. Dans ce cadre il est demandé de fournir :

- la conception de l'ensemble des systèmes ;
- un plan d'équipement du véhicule de la station mobile ;
- les spécifications techniques des équipements de façon détaillée ;
- les fonctions de mesure du logiciel de monitoring conforme aux recommandations de l'UIT-R ;
- une description du déroulement des mesures de routine de monitoring et des tâches de gestion des fréquences les plus importantes en utilisant les logiciels proposés ;
- le concept de sécurité d'utilisation des logiciels ;
- le calendrier d'exécution

7 **Bordereau des quantités**

| Bordereau des quantités | Station mobile | |
|--|-----------------------|---------------|
| | chapitre | nombre |
| Article | | |
| Systèmes d'antennes | | |
| Système d'antennes de réception MF/HF 10 kHz - 30 MHz | 2.1.2 | 1 |
| Système d'antennes directives pivotantes 80 MHz - 3000 MHz | 2.1.3 | 1 |
| Ensemble de sacs de protection pour antennes pivotantes | 2.1.3 | 1 |
| Système d'antennes de radiogoniométrie 20 MHz - 3000 MHz | 2.1.5 | 1 |
| Trépied coulissant 3 m | 2.1.4 | 1 |
| Sélecteur d'antennes | 2.1.7 | 1 |
| Rotors d'antennes + dispositif de commande, ensemble complet | 2.1.3 | 1 |
| Câblage et accessoires | 2.2 | 1 |
| Récepteurs | | |
| Récepteur de mesure 10 kHz à 3000 MHz | 2.1.8 | 1 |
| Récepteur de radiogoniométrie | 2.1.9 | 1 |
| Décodeur d'appels sélectifs | 2.1.10 | 1 |
| Système d'enregistrement des signaux audiofréquences | 2.1.11 | 1 |
| Récepteur portable 10 kHz - 3 GHz avec jeu d'antennes | 2.1.14 | 1 |
| Accessoires | | |
| GSM, installation main libre pendant la conduite | 2.2.5 | 1 |
| Transmetteur HF / VHF, antennes | 2.2.6 | 2 |
| Mesureur de puissance 0,01 - \geq 100 W | 2.1.15 | 1 |
| Instrument de mesure universel | 2.1.16 | 1 |
| Système de positionnement GPS | 2.1.12 | 1 |
| Altimètre | 2.1.12 | 1 |
| Compas électronique | 2.1.6 | 1 |

| Bordereau des quantités | Station mobile | |
|--|-----------------------|---------------|
| | chapitre | nombre |
| Véhicule tout terrain aménagé | 2.2 | 1 |
| Isolation thermique supplémentaire | 2.2.3 | x |
| Echelle | 2.2.3 | 1 |
| Climatisation | 2.2.2 | X |
| Vitres affaiblissant les rayons infrarouges | 2.2.2 | x |
| Extincteurs | 2.2.3 | 2 |
| Baies de montage des équipements avec amortisseurs | 2.2.4 | x |
| Armoires de stockage des accessoires, antennes, équipements SHF, instruments de mesure | 2.2.3 2.2.4 | x |
| Position de travail, table, éclairage, ceinture de sécurité | 2.2.4 | 1 |
| Mât télescopique de 6m | 2.2.5 | 1 |
| Alimentation électrique supplémentaire : alternateur, batterie d'accumulateurs supplémentaires, panneau de contrôle, 12/24 V DC ; onduleur 230 V AC 50 Hz, moyen de raccordement externe sur secteur public 230 V AC avec chargeur de la batterie d'accumulateurs | 2.2.7 | 1 |
| Logiciels | | |
| Logiciel de monitoring | 2.3 | 1 |
| Logiciel de gestion des fréquences | 2.4 | 1 |
| Autres logiciels : MS-OFFICE (WORD, EXCEL, POWERPOINT, OUTLOOK, INTERNET EXPLORER), ACROBAT READER, MS-ACCES, MS-PROJECT et WINZIP, Anti-Virus | 2.5 | 1 |
| Matériel informatique | | |
| Micro-ordinateur notebook | 2.6.2 | 1 |
| Micro-ordinateurs mini-tours | 2.5.2 | 4 |
| Ecrans plats 17" | 2.5.2 | 3 |
| Ecran cathodique 18" | 2.5.2 | 1 |
| Imprimante légère à jet d'encre noire et blanc et couleur A4 | 2.5.3 | 1 |
| Imprimante laser noir et blanc A4 | 2.5.3 | 1 |
| Imprimante couleur jet d'encre A4 et A3 | 2.5.3 | 1 |

| Bordereau des quantités | Station mobile | |
|---|-----------------------|---------------|
| | chapitre | nombre |
| Maintenance, Pièces détachées et Consommables | 3 | |
| <i>Concernant matériels informatiques et d'alimentation électrique :</i> un jeu de consommables avec le coût y afférent suffisant à couvrir au minimum une période de trois (3) mois pour les pièces utilisées fréquemment ou de deux (2) ans pour les pièces utilisées rarement | 3.2 | x |
| <i>Concernant d'autres consommables / pièces détachées :</i> un jeu de pièces pour une période de trois (3) mois si elles sont disponibles à Lomé, ou pour une période de deux (2) ans si elles proviennent de l'étranger | 3.5 | x |
| Documentation | 2.7 | |
| Plan d'installation et du câblage des équipements radioélectriques et informatiques et d'alimentation électrique | 2.7 | 1 |
| Documentation technique en papier des équipements techniques (radioélectriques, informatiques, électriques) et logiciels | 2.7 | 2 |
| Version électronique de la documentation technique installée à chaque place de travail | 2.7 | 1 |