

# INTÉGRATION NUMÉRIQUE

## Lignes directrices relatives à L'ÉLABORATION D'UN APPEL D'OFFRES POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UN NOUVEAU RÉSEAU DE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS OU LA MISE À JOUR D'UN RÉSEAU EXISTANT DE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS

### Rapport





Lignes directrices relatives à  
l'élaboration d'un appel d'offres  
pour l'établissement d'un nouveau  
réseau de contrôle des émissions  
ou la mise à jour d'un réseau  
existant de contrôle des émissions

## Remerciements

Les présentes lignes directrices ont été élaborées par M. Jan Verduijn, expert de l'UIT-D, sous la direction de la Division de la gestion du spectre et de la radiodiffusion du Bureau de développement des télécommunications (BDT).

ISBN:

978-92-61-19612-7 (version papier)

978-92-61-19622-6 (version électronique)

978-92-61-19632-5 (version EPUB)

978-92-61-19642-4 (version mobi)



**Avant d'imprimer ce rapport, pensez à l'environnement.**

© ITU 2017

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

# Table des matières

1	Introduction	1
2	Gestion du spectre	1
3	Le rôle du contrôle des émissions dans la gestion du spectre	2
4	Etablissement d'un nouveau réseau de contrôle du spectre ou mise à jour d'un réseau existant de contrôle du spectre	5
4.1	Éléments à prendre en considération pour la conception	6
4.2	Illustration: planification et optimisation des réseaux de contrôle du spectre en ondes métriques/décimétriques	7
4.3	Type d'équipement et type de stations (y compris nombre)	7
4.4	Où installer les stations de contrôle	8
5	Financement du système	16
6	Elaboration d'un dossier d'appel d'offres: demande de propositions	16
6.1	Document de référence	16
6.2	Document de spécifications techniques et document de service	17
6.3	Document énonçant les conditions commerciales et juridiques	17
6.4	Matrice de conformité	18
7	Publication du dossier d'appel d'offres	18
8	Evaluation des offres	19
9	Attribution du projet	19
10	Mise en oeuvre du réseau	20
11	Formation	20
12	Essais	20
13	Entrée en service du nouveau système	21
	Abréviations	22

# Liste des tableaux, figures et encadrés

## Figures

Figure 1: Le rôle du contrôle dans le processus de gestion du spectre	3
Figure 2: Principaux éléments nécessaires à la gestion du spectre	5
Figure 3: Besoins de couverture du contrôle	8
Figure 4: Voiture équipée d'un récepteur	10
Figure 5: WiMAX dans la bande des 3,5 GHz dans la ville d'Amsterdam (collecte de données mobile)	10
Figure 6: Taux d'occupation d'un canal de fréquences utilisé par une société de taxis	15

## 1 Introduction

Les présentes lignes directrices sont destinées à fournir une méthode normalisée de création d'un nouveau réseau de contrôle des émissions ou pour la mise à jour d'un réseau existant. Ces lignes directrices ne contiennent pas de spécifications pour les documents d'appels d'offres d'équipement de contrôle. Ces spécifications dépendront des besoins et du type de contrôle national ainsi que de la législation et de la réglementation nationale.

Ces lignes directrices se fondent sur le Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre<sup>1</sup>, qui contient des renseignements détaillés sur la planification et les appels d'offres pour les systèmes de contrôle. On trouvera aussi des informations précieuses dans les publications suivantes de l'UIT:

- Gestion nationale du spectre<sup>2</sup>; et
- Manuel d'application des techniques informatiques à la gestion du spectre radioélectrique (CAT)<sup>3</sup>.

Ces trois Manuels de l'UIT ont été élaborés par la Commission d'études 1 de l'UIT-R<sup>4</sup> (Gestion du spectre). Le Groupe de travail 1C de l'UIT-R<sup>5</sup> est composé d'experts internationaux en études relatives au contrôle des émissions, y compris en élaboration de techniques d'observation de l'utilisation du spectre et de techniques de mesure, en inspection des stations de radiocommunication, en identification des émissions et en localisation des sources de brouillage.

Le Chapitre 2 de ce rapport présente une brève introduction sur la nécessité de la gestion du spectre, alors que le Chapitre 3 examine le rôle du contrôle des émissions dans la gestion du spectre. Les Chapitres 4 à 13 décrivent et analysent les aspects à prendre en considération et les éléments à mettre en oeuvre lors de la création d'un nouveau réseau de contrôle des émissions.

## 2 Gestion du spectre

Le spectre des fréquences radioélectriques, une ressource naturelle limitée et précieuse, est utilisé dans toutes les formes de communication hertzienne, y compris la téléphonie mobile et l'accès à large bande, la radiodiffusion et la radiodiffusion télévisuelle, les communications aéronautiques et maritimes, la radiolocalisation et la radionavigation, les communications par satellite (y compris la poursuite, la télécommande et la commande) ainsi que pour de multiples services scientifiques (y compris pour l'observation de la Terre et la météorologie, les systèmes de détection, la recherche spatiale, l'astronomie, etc.). Le spectre des fréquences radioélectriques (simplement nommé spectre dans les présentes lignes directrices) est utilisé pour prendre en charge une large gamme d'utilisations commerciales, du secteur public et gouvernementales. Comme le spectre ne peut pas prendre en charge toutes ces utilisations simultanément de façon illimitée, son utilisation doit être gérée ou coordonnée pour éviter les interférences entre signaux.

La croissance des services de télécommunication et des techniques de radiocommunication a entraîné une augmentation constante de la demande d'utilisation du spectre de la part du secteur privé, du secteur public et d'autres utilisateurs concurrents. Certaines utilisations établies, comme la radiodiffusion, les liaisons hertziennes à hyperfréquences, les radars aéronautiques et maritimes, les satellites, etc., continuent d'utiliser des quantités de spectre considérables. De plus, la croissance des communications large bande mobiles a conduit à une augmentation de la demande d'applications mobiles hertziennes. Cette augmentation, dans le contexte d'une demande soutenue par ailleurs, exerce une pression croissante sur les systèmes de réglementation.

<sup>1</sup> Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre 2011 (en particulier Annexe 1): <http://www.itu.int/pub/R-HDB-23>.

<sup>2</sup> Gestion nationale du spectre: <http://www.itu.int/pub/R-HDB-21>.

<sup>3</sup> Application des techniques informatiques à la gestion du spectre radioélectrique: <http://www.itu.int/pub/R-HDB-01>.  
<sup>4</sup> <http://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg1/Pages/default.aspx>.

<sup>5</sup> <http://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg1/rwp1c/Pages/default.aspx>.

La mission de planification stratégique du spectre devient de plus en plus compliquée. Elle doit tenir compte de l'interaction complexe entre les évolutions techniques, les forces du marché, le développement économique et les tendances sociales. Elle doit aussi refléter l'évolution internationale en matière de réglementation, d'harmonisation et de normalisation. En effet, les ondes radioélectriques ne s'arrêtent pas aux frontières et la plupart des grands services radioélectriques sont désormais mis au point pour un marché mondial, ou au moins régional.

Ainsi, la gestion efficace et rentable du spectre devient plus complexe, bien qu'elle reste essentielle pour la fourniture de la plupart des possibilités offertes par la ressource spectrale. Des capacités de traitement des données et des méthodes d'analyse technique améliorées sont incontournables pour prendre en charge le nombre et la variété des utilisateurs cherchant à accéder aux ressources spectrales, y compris par l'accès dynamique. Si l'on veut utiliser celles-ci de manière efficace et rentable, il faut coordonner le partage des bandes disponibles entre les utilisateurs, conformément à des règlements nationaux applicables sur le territoire national et conformément au Règlement des radiocommunications (RR) élaboré à usage international par l'Union internationale des télécommunications (UIT). La capacité de chaque Etat Membre à tirer pleinement parti de la ressource spectrale dépend dans une grande mesure du travail effectué par les gestionnaires du spectre pour faciliter la réalisation de systèmes radioélectriques et pour en garantir la compatibilité de fonctionnement. En outre, le déséquilibre entre la demande de fréquences radioélectriques et la disponibilité de spectre ne cesse de s'accroître, en particulier dans les zones urbaines.

Alors que le cadre international d'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques est défini dans le Règlement des radiocommunications de l'UIT, il existe une souplesse considérable pour l'établissement de politiques nationales dans ce cadre. La gestion nationale du spectre peut être réalisée de bien des façons différentes, car chaque pays doit élaborer son propre système en fonction de ses régimes politique et législatif et de sa situation géographique. La Recommandation UIT-R SM.1047<sup>6</sup> (Gestion nationale du spectre) définit les éléments à prendre en considération pour l'élaboration de programmes nationaux de gestion du spectre.

Pour accomplir cette tâche difficile de gestion nationale du spectre, le contrôle des émissions peut apporter une aide en fournissant des renseignements sur l'utilisation réelle du spectre et contribuer ainsi à la réalisation d'un spectre utilisable sans brouillage dans toute la mesure du possible.

### 3 Le rôle du contrôle des émissions dans la gestion du spectre

Le contrôle peut être défini comme un processus d'observation du spectre des fréquences radioélectriques et de compte rendu sur son utilisation. Cette observation est réalisée par des mesures de transmissions uniques et des enregistrements des bandes de fréquences<sup>7</sup>.

Le contrôle des émissions représente en quelque sorte les yeux et les oreilles du processus de gestion du spectre. Concrètement, ce contrôle est nécessaire parce que, le monde étant ce qu'il est, le fait d'autoriser l'utilisation du spectre ne garantit pas automatiquement que cette utilisation se fera conformément aux modalités prévues. Cela peut tenir à la complexité de l'équipement, à l'interaction avec un autre équipement, au dysfonctionnement d'un équipement ou à une utilisation délibérément abusive. Ce problème s'est encore aggravé avec la multiplication exponentielle des systèmes hertziens de Terre, des systèmes à satellites et autres équipements susceptibles de causer des brouillages, par exemple les ordinateurs ou d'autres éléments rayonnants dont les brouillages ne sont pas voulus. Le système de contrôle des émissions constitue une méthode de vérification et "boucle la boucle" du processus de gestion du spectre.

<sup>6</sup> <http://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1047>.

<sup>7</sup> La mesure consiste à assigner une valeur à un attribut ou à un phénomène. Si le résultat est, en principe, indépendant de la procédure utilisée, la précision du processus de mesure est essentielle pour obtenir une valeur fiable.

Le spectre est utilisé chaque heure, chaque jour, chaque semaine de l'année, que ce soit localement, régionalement ou mondialement. De même, le contrôle des émissions devrait également être assuré d'une manière continue si l'on veut atteindre comme il se doit l'objet et le but de ce contrôle.

Le contrôle des émissions vient compléter le processus général de gestion du spectre, notamment les fonctions d'assignation des fréquences et de planification de l'utilisation du spectre. La Recommandation SM.1050 de l'UIT-R<sup>8</sup> (Missions confiées à un service de contrôle des émissions) définit les tâches devant être attribuées à un service de contrôle. Les buts du contrôle (pas nécessairement par ordre de priorité) peuvent être résumés comme suit et sont illustrés à la Figure 1:

- faciliter la résolution des problèmes de brouillage du spectre, au niveau local, régional ou mondial, afin que les services et les stations de radiocommunication puissent coexister en toute compatibilité; les ressources nécessaires à la mise en place et à l'exploitation des services de télécommunication seront ainsi réduites et il y aura des retombées économiques positives pour l'infrastructure du pays puisqu'on pourra avoir accès à des services de télécommunication exempts de brouillage;
- faire en sorte que les programmes radiophoniques et télévisuels offerts au grand public soient de qualité acceptable;
- fournir à une administration des données de contrôle des émissions précieuses pour la gestion du spectre électromagnétique: utilisation effective des fréquences et des bandes (occupation des canaux et encombrement des bandes), vérification des caractéristiques techniques et opérationnelles des émetteurs, détection et identification des émetteurs non autorisés et création et vérification des inscriptions de fréquences;
- fournir des données précieuses en matière de contrôle des émissions pour les programmes organisés par le Bureau des radiocommunications de l'UIT (par exemple, élaboration des rapports en vue des conférences des radiocommunications, fourniture d'une assistance particulière aux administrations pour l'élimination des brouillages préjudiciables, recherche de fréquences appropriées ou suppression des émissions hors bande).

Figure 1: Le rôle du contrôle dans le processus de gestion du spectre



Source: UIT

<sup>8</sup> [www.itu.int/rec/R-REC-SM.1050](http://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1050).

Le rôle du contrôle dans le processus de gestion du spectre:

- 1 Le spectre est utilisé pour toutes sortes de transmissions radioélectriques. Les éléments de gestion du spectre (par exemple, attribution de fréquences, assignations, octroi de licences, application des règles et règlements) sont déterminants pour une utilisation efficace et efficiente du spectre radioélectrique. Ce sont les autorités des différents pays qui fixent les règles régissant l'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques (assignations, paramètres indiqués dans les clauses de la licence, etc.);
- 2 Le service de contrôle surveille l'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques. Les opérateurs des stations de contrôle des émissions vérifient si l'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques est conforme à la politique de gestion du spectre sous ses divers aspects (informations fournies en retour);
- 3 Dans le cadre de la surveillance du spectre radioélectrique, le service de contrôle fournit des renseignements pour la gestion du spectre sur des éléments du spectre potentiellement imprévus. Quand des essais pour un nouveau service sont menés avant qu'une politique (un règlement sur un nouveau service) n'ait été élaborée, le contrôle de la gestion du spectre permet l'observation du spectre et la fourniture de renseignements utiles à son sujet (en retour et vers l'avant). Selon ce principe, le contrôle peut contribuer au réaménagement du spectre en fournissant des renseignements sur la bande de fréquences à réaménager si la bande est 'prête' (absence d'utilisateurs précédemment autorisés) pour l'utilisation ou les services nouveaux.
- 4 Les utilisateurs du spectre radioélectrique peuvent être directement concernés en cas de brouillage ou de violations techniques des règlements nationaux (ou internationaux). Les opérateurs peuvent utiliser le contrôle pour fournir des lignes directrices aux utilisateurs, par exemple concernant les moyens d'éviter les brouillages. Cette activité est appelée vérification de l'application des règles et règlements.

#### Relation entre le contrôle des émissions et la gestion du spectre

Les fonctions du contrôle des émissions et celles de la gestion du spectre sont étroitement liées. En associant ces fonctions par l'intermédiaire d'un système informatique intégré, on peut accroître l'efficacité et la rentabilité des deux types de système.

- Lorsqu'on met en oeuvre un système de gestion du spectre, il est de la plus haute importance de développer avant tout une structure qui assurera l'intégrité du processus ainsi que la base de données qui contient tous les éléments pertinents pour prendre en charge le processus.
  - La Recommandation UIT-R SM.1370<sup>9</sup> de l'UIT fournit des directives de conception pour la réalisation de systèmes de gestion automatisée du spectre. Dans le cas où la base de données est inadéquate, on peut combiner efficacement des techniques de contrôle et d'application des règlements pour obtenir des informations essentielles et ainsi améliorer la base de données et le processus global de gestion du spectre.
  - La Recommandation UIT-R SM.1537<sup>10</sup> de l'UIT décrit l'automatisation et l'intégration de systèmes de contrôle du spectre avec gestion automatisée du spectre.
- Le contrôle est aussi étroitement associé à la surveillance et à la conformité en ce sens qu'il permet l'identification et la mesure des sources de brouillage, la vérification de la conformité des

<sup>9</sup> Directives de conception pour la réalisation des systèmes de gestion automatisée du spectre: [www.itu.int/rec/R-REC-SM.1370](http://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1370).

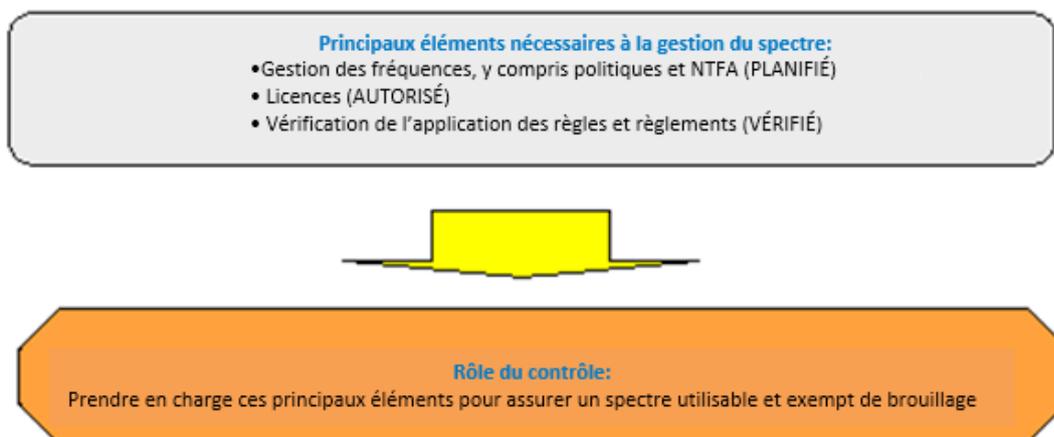
<sup>10</sup> Automatisation et intégration de systèmes de contrôle du spectre avec gestion automatisée du spectre: [www.itu.int/rec/R-REC-SM.1537](http://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1537)

caractéristiques techniques et opérationnelles des signaux rayonnés, ainsi que la détection et l'identification des émetteurs prohibés, en produisant des données sur l'efficacité des politiques de gestion du spectre.

- Le contrôle apporte un appui supplémentaire à l'effort général de gestion du spectre en offrant une mesure générale de l'utilisation des canaux et des bandes, y compris des informations statistiques de nature technique et opérationnelle sur la disponibilité des canaux, fournissant ainsi une mesure de l'occupation du spectre.
- Le contrôle est aussi utile pour la planification en ce sens qu'il peut aider les gestionnaires de spectre à comprendre le niveau d'utilisation du spectre par rapport aux assignations qui sont enregistrées sur papier ou sur fichiers de données. Un système de contrôle et de mesure peut rendre des services dans certains cas où la solution d'un problème exige plus que la simple connaissance des caractéristiques autorisées ou théoriques des systèmes radioélectriques. Il permet aussi d'obtenir des informations concernant l'exploitation des diverses stations, à des fins de réglementation, du contrôle de l'application des règlements et de la mise en conformité, et peut servir à localiser et à identifier les stations brouilleuses.

D'une manière générale, le contrôle assure un retour d'informations vers le système de gestion du spectre indiquant si dans la pratique l'utilisation du spectre est conforme à la politique nationale. Le contrôle permet aussi aux responsables de la gestion du spectre de déterminer si de nouvelles prescriptions sont nécessaires. Dans ce cas, il transmet au système de gestion du spectre des informations en retour et vers l'avant.

Figure 2: Principaux éléments nécessaires à la gestion du spectre



Source: UIT

#### 4 Etablissement d'un nouveau réseau de contrôle du spectre ou mise à jour d'un réseau existant de contrôle du spectre

Le contrôle doit être au service de l'ensemble de l'organisation de la gestion du spectre. C'est pourquoi, avant la prise de décisions concernant le type d'équipement nécessaire, il est essentiel qu'une discussion approfondie ait lieu entre les parties prenantes de l'organisation de la gestion du spectre pour définir la nécessité d'une prise en charge du contrôle au niveau national. Une fois que cette décision est prise, il est possible de déterminer la conception du système et d'élaborer les spécifications techniques.

#### 4.1 Éléments à prendre en considération pour la conception

La conception d'un système de contrôle du réseau exige l'examen d'un certain nombre de questions relatives au contrôle en se fondant sur:

- la responsabilité de l'organisation de gestion du spectre (régulateur);
- les éléments fonctionnels de l'organisation de la gestion du spectre;
- l'utilisation future du spectre;
- les besoins de contrôle;
- des considérations pratiques.

##### **Nécessité du contrôle sur la base de la responsabilité de l'organisation de gestion du spectre (régulateur)**

Selon la responsabilité de l'organisation de gestion du spectre (c'est-à-dire le régulateur) pour l'utilisation nationale du spectre, il est possible de définir la nécessité de prise en charge du contrôle. Dans certains pays, l'organisation de gestion du spectre est responsable de toutes les utilisations nationales du spectre, y compris l'utilisation du spectre par des organisations gouvernementales (par exemple les forces militaires et de police) ainsi que par les services aéronautiques et maritimes. Dans d'autres pays, l'organisation de gestion du spectre est uniquement responsable de l'utilisation commerciale du spectre et d'autres entités comme d'autres organisations gouvernementales et de radiodiffusion ont leur propre responsabilité en matière de gestion du spectre. Le rapport UIT-R SM.2093<sup>11</sup> de l'UIT sur les *Directives applicables au cadre réglementaire de gestion nationale du spectre* fournit des orientations et contient des méthodes possibles de gestion pour les organisations nationales responsables du spectre. Sur la base de cette responsabilité, il convient de décider quelles sont les plages de fréquences et les zones géographiques qui ont besoin d'une prise en charge du contrôle 24 heures sur 24 et sept jours par semaine à partir d'emplacements fixes (distants).

##### **Nécessité du contrôle sur la base des éléments fonctionnels de l'organisation de gestion du spectre**

Le service de la planification des fréquences, y compris les départements d'ingénierie, des licences et de la vérification, arrêtent les règles et réglementations qui régissent l'utilisation du spectre sur la base de la responsabilité de l'organisation de gestion du spectre (c'est-à-dire le régulateur). Ces entités définissent les plages de fréquences, groupes d'utilisateurs, types de mesures et zones géographiques qui ont besoin d'une prise en charge du contrôle et la fréquence à laquelle les données de contrôle doivent être collectées.

Par exemple:

- le service de la planification des fréquences a besoin de savoir quelle est l'utilisation du spectre dans les zones frontalières, en plus de l'occupation des bandes de fréquences, pour identifier d'éventuels débordements venant de pays voisins et disposer d'une bonne connaissance de l'utilisation des diverses bandes de fréquences;
- le département des licences a besoin de données sur l'utilisation du spectre dans des zones présentant une forte densité en procédant à des mesures de l'occupation des canaux radioélectriques. Ce département utilise ces mesures pour décider si les utilisateurs existants doivent partager le spectre des fréquences avec un ou plusieurs nouveaux requérants ou s'il convient d'assigner une nouvelle fréquence;
- le département de la vérification doit organiser des campagnes de contrôle pour détecter des utilisations illicites.

<sup>11</sup> [www.itu.int/pub/R-REP-SM.2093](http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2093).

### Nécessité du contrôle sur la base de l'utilisation future du spectre

L'équipement de contrôle étant coûteux, il importe que l'utilisation actuelle et future du spectre soit prise en considération. Par exemple, il n'est pas judicieux d'investir dans des capacités de contrôle pour la radiodiffusion analogique, tandis que la capacité de contrôler la radiodiffusion numérique est essentielle.

### Nécessité du contrôle sur la base des besoins de contrôle

Le Chapitre 3 définit le contrôle comme *un processus d'observation du spectre des fréquences radioélectriques et de compte rendu sur son utilisation*. Cette définition inclut la collecte de données, non seulement sur demande des éléments fonctionnels du processus de gestion du spectre, mais aussi sur des bandes de fréquences au sujet desquelles aucune information n'est demandée. Le contrôle collecte des informations sur ces bandes de fréquences pour les fournir aux éléments fonctionnels chaque fois que cette information peut être nécessaire.

### Nécessité du contrôle sur la base de considérations pratiques

Il est souvent difficile de trouver des emplacements pour des stations fixes (distantes), de nombreux emplacements optimaux étant souvent déjà occupés par des stations de radiodiffusion de forte puissance ou par des opérateurs mobiles, ou trop proches de lignes à haute tension, etc. D'autres difficultés concernant l'infrastructure peuvent aussi se présenter, comme des problèmes d'accès, d'alimentation électrique ou de communication. Si un emplacement non optimal est utilisé, il est souvent nécessaire de disposer d'un plus grand nombre de stations pour couvrir une zone géographique déterminée.

## 4.2 Illustration: planification et optimisation des réseaux de contrôle du spectre en ondes métriques/décimétriques

Les *Procédures de planification et d'optimisation des réseaux de contrôle du spectre en ondes métriques/décimétriques* de l'UIT (Rapport UIT-R SM.2356)<sup>12</sup> incluent l'examen de trois méthodes différentes pour planifier et optimiser les réseaux de contrôle des émissions (SMN) en ondes métriques/décimétriques. Le premier modèle consiste à combiner des mesures de l'angle d'incidence (AOA) effectuées sur plusieurs sites à l'aide de réseaux d'antennes de radiogoniométrie afin de déterminer l'emplacement d'un émetteur. La deuxième méthode consiste à combiner des mesures de différence entre les instants d'arrivée (TDOA) effectuées sur au moins trois sites (deux paires de mesures TDOA entre les trois sites sont nécessaires pour la géolocalisation). La troisième méthode consiste à combiner à la fois des mesures AOA et des mesures TDOA pour procéder à la géolocalisation (au moins deux sites sont nécessaires: l'un capable d'effectuer à la fois des mesures AOA et TDOA, et un autre capable d'effectuer uniquement des mesures TDOA). Le Rapport UIT-R SM.2356 comprend trois annexes:

- Annexe 1: Exemple pratique de planification d'un réseau SMN AOA local sur un terrain relativement plat.
- Annexe 2: Planification d'un réseau SMN AOA dans des régions montagneuses ou vallonnées.
- Annexe 3: Performance du récepteur et incidence associée sur la couverture du réseau.

## 4.3 Type d'équipement et type de stations (y compris nombre)

Sur la base des besoins examinés dans les sections ci-dessus, une décision sera prise concernant la conception du nouveau réseau. Pour cette conception, les questions suivantes se posent:

- Quels sont les principes de contrôle?

<sup>12</sup> [www.itu.int/pub/R-REP-SM.2356](http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2356).

- En fonction de la taille, de l'emplacement géographique et de la topographie du pays et/ou de ses régions:
  - Où les stations de contrôle dotées de personnel seront-elles installées?
  - Où les stations de contrôle fixes distantes automatisées seront-elles installées?
- Quelles sont les bandes de fréquences à couvrir?
- Quel est le type d'équipement nécessaire?
- Quel est le nombre nécessaire de véhicules de contrôle mobiles?
- Quel est le nombre nécessaire de stations transportables?

#### 4.4 Où installer les stations de contrôle

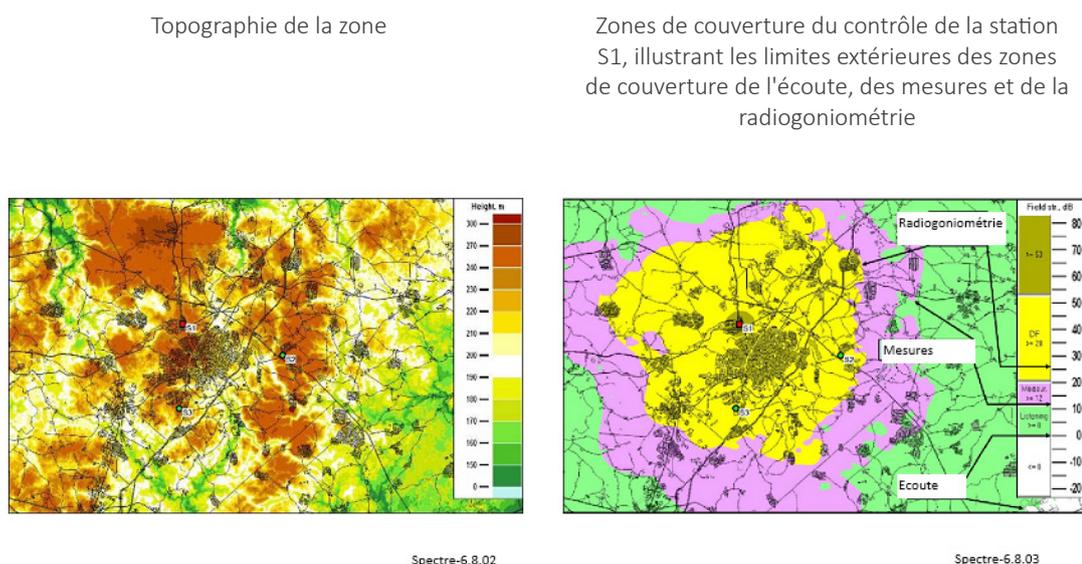
Dans la plupart des pays, il n'existe qu'une station de contrôle dotée de personnel. Cette station contrôle l'ensemble du réseau par l'intermédiaire du réseau de communication fixe et/ou hertzien.

Toutefois, plus d'une station dotée de personnel est nécessaire pour éviter de longs déplacements pour le contrôle mobile dans les pays de grande taille, ou quand la gestion du spectre relève d'une responsabilité régionale. En conséquence, les éléments suivants sont à prendre en considération lors de la conception:

- nécessité d'assurer la couverture du contrôle dans certaines zones géographiques;
- nombre de stations nécessaires pour couvrir une zone prédéfinie, en fonction des missions à accomplir.

Pour assurer l'écoute, une station a besoin d'un signal relativement bas pour les mesures, alors que pour la radiogoniométrie une valeur d'entrée plus forte est nécessaire. Le Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre radioélectrique<sup>13</sup> (Chapitre 6, section 6.8) contient des renseignements relatifs à la façon de calculer la couverture d'une station de contrôle dans une zone géographique.

Figure 3: Besoins de couverture du contrôle



Source: UIT

<sup>13</sup> [www.itu.int/pub/R-HDB-23-2011](http://www.itu.int/pub/R-HDB-23-2011).

Le graphique de droite de la Figure 3 indique que la couverture pour l'écoute nécessite un signal de valeur inférieure à celui nécessaire aux mesures. Un signal encore plus fort est requis pour pouvoir procéder à des mesures de radiogoniométrie correctes.

En conséquence, pour couvrir une grande ville, où des mesures de radiogoniométrie sont aussi nécessaires pour résoudre rapidement les problèmes de brouillage, la couverture est déterminée par la couverture radiogoniométrique, représentée en jaune sur le graphique de droite.

### Quelles sont les bandes de fréquences à contrôler?

Le choix des bandes de fréquence à couvrir est décidé lors de la conception du réseau. Dans le passé, le contrôle devait couvrir la bande des ondes décamétriques, alors qu'aujourd'hui l'accent est mis sur les fréquences encore plus élevées (ondes métriques et décimétriques) et, en raison de la mise en oeuvre croissante systèmes d'accès hertzien à large bande (BWA), il devient même de plus en plus important de contrôler la bande des ondes centimétriques.

Selon les responsabilités de l'organisation de la gestion du spectre (c'est-à-dire le régulateur), il peut être nécessaire d'équiper une station de contrôle mobile de capacités radiogoniométriques pour les ondes décamétriques et les stations fixes (distantes) d'un récepteur d'ondes décamétriques.

D'une manière générale, les gammes de fréquences suivantes peuvent être utilisées:

- pour les stations fixes (distantes) et transportables 20-3 000 MHz pour les mesures et la radiogoniométrie;
- il est parfois avancé que pour les stations fixes (distantes) et les stations transportables, la gamme de fréquences supérieure devrait être 6 000 MHz. Toutefois, l'utilisation du spectre au-dessus de 3 000 MHz est le plus souvent limitée à des zones de taille réduite. Il n'est donc pas pertinent d'équiper ces stations au-dessus de 3 000 MHz, dans la mesure où elles sont trop éloignées de ces zones de très petite taille;
- pour les stations de contrôle mobiles 20-6 000 MHz, et en fonction de l'utilisation de systèmes d'accès hertzien à large bande (BWA) au-dessus de 6 GHz, la gamme de fréquences pour le contrôle sera 20 MHz – 8 GHz;
- pour les appareils portatifs, un récepteur de poche est nécessaire dans la bande de fréquences 20-6 000 MHz;
- pour contrôler les bandes de fréquences utilisées par les liaisons fixes, un équipement permettant les mesures jusqu'à 40 GHz, pouvant être mis à niveau pour atteindre 50 GHz, est nécessaire. Un analyseur de spectre portatif peut être utilisé pour ce contrôle.

Le récepteur portatif et l'analyseur de spectre sont tous deux installés dans la station de contrôle mobile de façon à permettre de poursuivre le contrôle à des endroits où la station mobile ne peut pas être déplacée.

### Quel est le type de stations nécessaires?

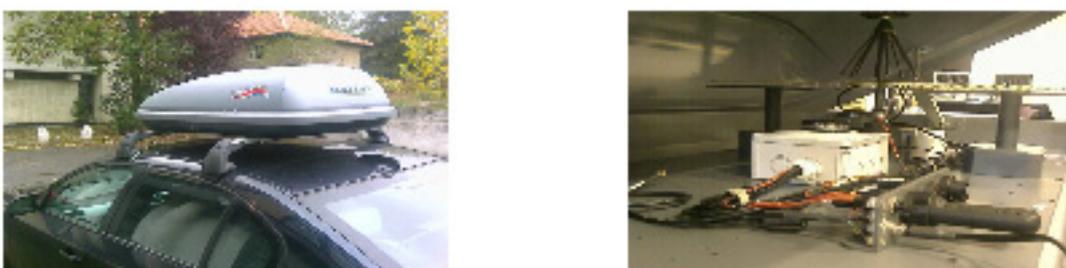
Un certain nombre de types de stations sont connus: stations de contrôle fixes (distantes), stations de contrôle mobiles, dotées d'équipement mobile, et stations transportables.

- Les stations de contrôle fixes (distantes) sont utilisées pour des missions de contrôle de tout type et couvrent une certaine zone géographique.
- Les stations de contrôle mobiles, y compris l'équipement portatif, sont utilisées pour des missions de contrôle de tout type et peuvent couvrir les zones qui ne peuvent être couvertes par des stations fixes. Le traitement des cas de brouillage, y compris l'identification de l'emplacement, est une mission particulièrement importante pour les stations mobiles.

- Les stations portables sont utilisées pour des missions de contrôle de tout type. Ces stations sont équipées de la même manière que les stations fixes. Les stations portables servent à assurer le contrôle à des emplacements où il n'existe pas de couverture complète à partir d'installations fixes. L'utilisation de stations portables pendant une période déterminée donne une bonne idée de l'utilisation du spectre dans la zone contrôlée. Les stations sont ensuite déplacées et installées à d'autres emplacements.

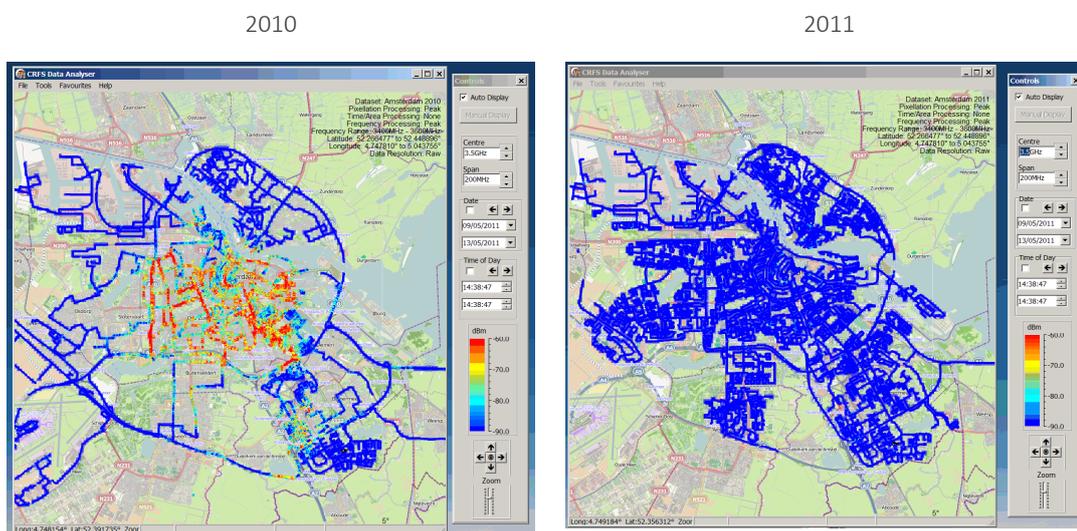
La collecte de données sur l'utilisation au-dessus de 3 GHz n'est pas possible avec des stations fixes (distantes) traditionnelles. Une solution pourrait être de collecter des données sur l'utilisation du spectre en utilisant la collecte de données mobile. Dans ce cas, une voiture peut être équipée d'un récepteur et positionnée à proximité de l'émetteur. Ceci donne une bonne vue d'ensemble de l'utilisation du spectre (même au niveau de la rue).

Figure 4: Voiture équipée d'un récepteur



Source: UIT

Figure 5: WiMAX dans la bande des 3,5 GHz dans la ville d'Amsterdam (collecte de données mobile)



Source: UIT

Un exemple de ce type de collecte de données mobile est présenté dans les graphiques de la Figure 5, où l'utilisation du WiMAX dans la bande des 3,5 GHz dans la ville d'Amsterdam (Pays-Bas) a été observée. Dans le graphique de 2010, on distingue clairement l'utilisation du WiMAX (en rouge, le bleu étant du bruit). Dans le graphique de 2011, la même opération a été menée et montre clairement qu'aucune utilisation du WiMAX n'est en cours.

En réalité, le budget disponible déterminera le type de stations qui peuvent être acquises. Si le budget est très faible et qu'aucun financement externe n'est disponible, il est préférable de commencer par

une seule station de contrôle mobile. Cette station mobile peut être équipée pour assurer toutes les missions attribuées au service de contrôle. Une fois que des crédits supplémentaires sont disponibles, il est recommandé de procéder à une planification par étapes d'un réseau:

- première phase: installer la station dotée de personnel, où se trouvent le centre de commande principal et une station de contrôle mobile;
- deuxième phase: les zones les plus importantes doivent être couvertes par des stations fixes (distantes) et d'autres stations de contrôle mobiles;
- troisième phase: les stations pour les zones moins importantes peuvent être installées, y compris les stations transportables.

Pour la résolution des cas de brouillage, il est recommandé d'utiliser les installations situées aux emplacements fixes (distantes) ou de se rendre directement avec une station mobile à l'emplacement dans lequel des brouillages ont été signalés. En effet, ceci peut être plus efficace, car essayer d'identifier des brouillages éventuels en utilisant les bases de données relatives à la planification des fréquences, aux licences et aux brouillages peut demander beaucoup de temps.

Ainsi, le principe suivant s'applique:

***Ce qui peut être fait en utilisant l'équipement et les installations des stations de contrôle fixes (distantes) ne devrait pas être fait par des stations de contrôle mobiles.***

En conséquence, dans les zones éloignées, davantage d'équipement de radiogoniométrie est nécessaire pour des raisons de triangulation. Si la conception du nouveau réseau au niveau de qualité voulu n'entre pas dans le budget disponible, les mesures suivantes sont à envisager:

- examiner les zones à couvrir les plus importantes: les différentes parties prenantes doivent fixer des priorités car des niveaux de qualité requis ne peuvent être atteints par l'utilisation de stations de contrôle fixes partout;
- examiner le nombre de stations transportables: ces stations peuvent accomplir les missions de mesure pour lesquelles une station de contrôle fixe était initialement prévue;
- examiner le nombre de stations mobiles: si une réduction considérable du nombre de stations fixes (distantes) est nécessaire, une ou deux stations mobiles supplémentaires peuvent réaliser les missions de contrôle dans des zones qui devaient initialement être couvertes par des stations de contrôle fixes.

### Qualité de l'équipement

La qualité de l'équipement est d'une importance primordiale. En effet, celui-ci doit répondre à la demande de contrôle au niveau de qualité requis. Les aspects suivants doivent être pris en considération:

- Système d'antenne – quel type d'antennes est nécessaire?
- Récepteur – Quelle est la qualité du récepteur?
- Mesures – Quel est le type de mesures à réaliser?
- Traitement des résultats – A quoi les résultats ressemblent-ils? Doivent-ils être faciles à utiliser?
- Communication – Comment la configuration du réseau est-elle connectée?

## Systeme d'antenne

Les sujets suivants sont à examiner:

Mission	Type d'antenne par gamme de fréquences
Mesures	Antennes omnidirectionnelles
Traitement des cas de brouillage	Antennes directives, radiogoniométrie
Utilisation illicite du spectre	Polarisation verticale et si possible horizontale

## Récepteurs

Pour aider les utilisateurs à définir la qualité du récepteur, le GT 1C de la CE 1 de l'UIT-R a élaboré un certain nombre de Recommandations qui incluent un protocole de mesure permettant aux utilisateurs de comparer les valeurs fournies par les fabricants. Il convient de souligner que les sections pertinentes du Manuel doivent être considérées comme des renseignements généraux qui n'ont pas le même statut que les Recommandations mentionnées.

## Méthodes d'essai et de mesure de l'équipement de contrôle

Sélectivité des récepteurs de contrôle	Recommandation UIT-R SM.1836 Rapport UIT-R SM.2125
IP3 des récepteurs de contrôle	Recommandation UIT-R SM.1837 Rapport UIT-R SM.2125
Facteur de bruit des récepteurs de contrôle	Recommandation UIT-R SM.1838 Rapport UIT-R SM.2125
Vitesse d'exploration des récepteurs de contrôle	Recommandation UIT-R SM.1839 Rapport UIT-R SM.2125
Sensibilité des récepteurs de contrôle	Recommandation UIT-R SM.1840 Rapport UIT-R SM.2125
Précision du radiogoniomètre	Recommandation UIT-R SM.2060
Immunité du radiogoniomètre à la propagation par trajets multiples	Recommandation UIT-R SM.2061
Autres paramètres	Rapport UIT-R SM.2125

## Mesures à réaliser

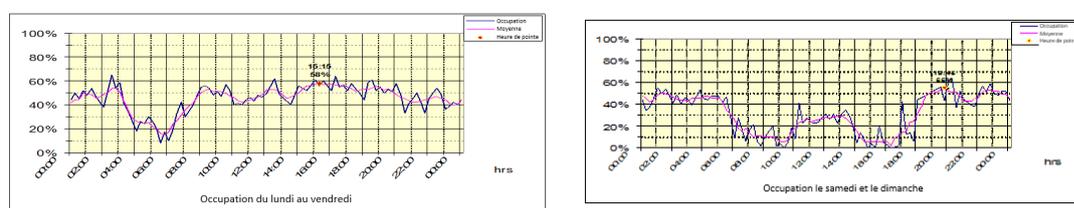
Mesures des paramètres des signaux	
Fréquence	Recommandation UIT-R SM.377, Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre, 2011, Section 4.2
Intensité du champ (voir aussi Règlement des Radiocommunications, Art. 21)	Recommandation UIT-R P.845 Recommandation UIT-R SM.378 Recommandation UIT-R SM.1447 Recommandation UIT-R SM.1708 Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre, 2011, section 4.10

Mesures des paramètres des signaux	
Modulation	Recommandation UIT-R SM. 1268 Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre, 2011, Sections 4.6 et 4.8
Largeur de bande	Recommandation UIT-R SM.443 Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre, 2011, Section 4.5
Identification	Recommandation UIT-R SM.1600 Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre, 2011, Section 4.8
Analyse du signal	Manuel de l'UIT sur le contrôle du spectre, 2011, Section 4.8
Mesures relatives à l'inspection des installations radioélectriques	Rapport UIT-R SM.2130 Rapport UIT-R SM.2156

### Résultats du traitement

Le système de contrôle collecte une très grande quantité de données qui doivent être converties dans un format facile à utiliser par la suite. Les graphiques de la Figure 6 représentent le taux d'occupation des canaux sur un canal de fréquences utilisé par une société de taxis. La différence entre les jours de la semaine et ceux du weekend est clairement visible. Il importe que le service des licences puisse analyser les résultats de ces mesures pour décider comment une nouvelle licence devrait être accordée, soit pour la même fréquence pour les utilisateurs existants, soit pour une fréquence nouvellement attribuée si nécessaire.

Figure 6: Taux d'occupation d'un canal de fréquences utilisé par une société de taxis



Source: UIT

Il existe différents types de résultats en fonction des différentes mesures présentées par les fabricants. Il convient d'examiner et de sélectionner avec les parties prenantes le modèle de présentation retenu. Ce dernier doit être inclus dans les spécifications du document technique de l'appel d'offres.

### Infrastructure de communication pour le réseau

Sur la base de la conception, les différentes stations doivent être connectées à une salle de commande pour:

- la commande directe;
- le téléchargement des missions de mesures;
- le téléchargement des résultats.

Les réponses devront être apportées aux questions suivantes:

- Une commande à distance par l'Internet est-elle nécessaire?
- Un réseau de communication fixe est-il disponible?

- Comment connecter les stations de contrôle à distance à la salle de commande?

## 5 Financement du système

Le système peut être financé selon les possibilités suivantes:

- ressources nationales;
- institutions financières/partenaires de développement (par exemple la Banque mondiale);
- par des redevances de licence d'exploitation du spectre (il doit être précisé dans les licences individuelles qu'une contribution est nécessaire pour élaborer des systèmes de contrôle);
- autres financements.

Si le financement provient de ressources nationales, le client est en mesure de définir ses propres critères de choix du fabricant lors de la passation du marché. Si le financement provient d'institutions financières ou de partenaires de développement, les règles d'évaluation et de passation du marché sont définies dans les procédures des institutions financières ou partenaires de développement<sup>14</sup>.

## 6 Elaboration d'un dossier d'appel d'offres: demande de propositions

Après avoir arrêté la conception, le type et le nombre de stations ainsi que le niveau de qualité requis, l'étape suivante consiste à élaborer les différentes parties de la demande de propositions (RFP); les fabricants intéressés sont invités à envoyer une proposition fondée sur les exigences figurant dans le dossier d'appel d'offres. Les documents suivants doivent être inclus dans la RFP:

- document de référence;
- document énonçant les spécifications techniques et de service;
- document énonçant les conditions commerciales et juridiques;
- matrice de conformité.

### 6.1 Document de référence

Le document de référence devrait contenir au moins les parties suivantes:

- 1 Introduction: renseignements sur le client, sa mission et ses objectifs.
- 2 Structure de la RFP: devrait comprendre la description de l'organisation de la RFP, y compris du type de documents et du type de conformité.
- 3 Processus de la RFP: dans ce processus figure une description du but de la RFP, le calendrier, des questions et réponses concernant la RFP, les critères d'évaluation de la RFP et la date prévue de la publication du résultat de l'évaluation.
- 4 Instructions pour la réponse: devrait inclure la structure des exigences selon la RFP, le format de la réponse, le format des sections et des renseignements sur la matrice de conformité, comment et où les documents doivent être envoyés, les coûts de la réponse et l'adresse du destinataire.

<sup>14</sup> On trouvera des détails complémentaires concernant les aspects économiques de la gestion du spectre dans le rapport de l'UIT sur les Aspects économiques de la gestion du spectre (UIT R SM.2012): [www.itu.int/pub/R-REP-SM.2012](http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2012)

- 5 Présentation générale de la conception du système: renseignements sur la conception, le type et le nombre de stations, la gamme de fréquences et les lieux d'installation. De plus, un aperçu général est donné du service attendu et du calendrier de mise en oeuvre du nouveau système.
- 6 Énoncé des exigences: renseignements sur les exigences et conditions générales ainsi que sur la nécessité de disposer d'un système évolutif.

## 6.2 Document de spécifications techniques et document de service

Le document énonçant les spécifications techniques et de service comprend:

- 1 Introduction: type de documents.
- 2 Terminologie: conforme à celle utilisée dans le document de la RFP.
- 3 Vue d'ensemble de la conception: détails concernant les stations comme l'architecture, les spécifications du matériel, des logiciels, des interfaces, de l'appui à l'exploitation et, le cas échéant, ventilation si le système est mis en oeuvre par étapes.
- 4 Énoncé des exigences techniques: comprend tous les renseignements concernant le type, la gamme de fréquences, le type de mesures, la qualité de l'équipement selon les Recommandations de l'UIT-R, l'alimentation électrique, les exigences en matière de protection contre la foudre, de sécurité des véhicules, etc. De plus, une description détaillée des exigences en matière de logiciels de commande du système devrait être incluse, comprenant les licences des logiciels, le système de gestion de l'information, les principes et caractéristiques de la commande à distance des stations, la communication à l'intérieur du système, les formats d'affichage, le calibrage et l'autotest, les rapports à établir, l'interface avec un système de gestion du spectre (comme UIT SMS4DC), le cas échéant, et l'analyse des résultats des mesures.
- 5 Énoncé des exigences de service: comprend des renseignements concernant les normes comme ISO 9001, la gestion du projet, la gestion de la logistique; l'installation, le cycle de vie du projet, les produits techniques auxiliaires attendus, la prise en charge des langues, la formation, les tests et la mise en service, la maintenance des logiciels et du matériel, la garantie des logiciels et du matériel et la maintenance et les réparations en-dehors de la période de garantie, y compris la prise en charge locale.

## 6.3 Document énonçant les conditions commerciales et juridiques

Le document énonçant les conditions commerciales et juridiques comprend ce qui suit:

- Structure de la soumission: dans cette partie, le soumissionnaire donne des renseignements détaillés sur la société et, le cas échéant, sur les partenaires de la coentreprise. Cette partie doit être signée par le soumissionnaire.
- Modalités et conditions, y compris, par exemple, les conditions régissant la proposition financière: ces modalités et conditions incluent des renseignements sur la validité de la proposition (par exemple 120 jours après la soumission), les conflits d'intérêt, le format des propositions, les options de proposition (par exemple seulement une proposition ou possibilité de s'associer à d'autres entreprises), le format des sections de la proposition, l'évaluation technique et les critères de pondération, la proposition financière, l'acceptation ou le rejet des propositions, la responsabilité juridique des soumissionnaires, les permis et licences, le déni de responsabilité, la confidentialité, les nouvelles versions, le coût des propositions, la responsabilité des soumissionnaires, la communication préalable à la proposition, la divulgation du contenu des propositions, l'examen des documents de la RFP, les paiements et taxes, les données et informations d'appartenance privée figurant dans les documents, la suspension et les titres de compétence.

- Administration du projet: comprend des renseignements sur la gestion du projet pendant le projet, le responsable du projet pour le compte du soumissionnaire, etc.

## 6.4 Matrice de conformité

Outre les sections pertinentes du document de référence, le document de la matrice de conformité comprend:

- Renseignements sur la conformité; le soumissionnaire doit répondre comme suit:
  - le fournisseur remplit chaque onglet selon les exigences figurant dans chaque document de la RFP respectif énuméré dans l'*onglet contenu*;
  - le fournisseur remplit les exigences dans l'ordre dans lequel elles apparaissent dans le document de la RFP et sans espace entre les exigences faisant partie de sections différentes d'un document de la RFP;
  - le fournisseur répond à chaque exigence sur la base du "type de conformité" décrit dans la partie pertinente du document de référence;
  - le fournisseur fournit des références, si besoin est, pour une réponse particulière, en indiquant clairement un identifiant de référence dans la colonne des remarques; aucun document ne doit être intégré à ce tableur (voir aussi la section pertinente du document de référence).
- Le type de conformité peut être désigné par C (pour conforme), NC (pour non conforme) ou PC (pour partiellement conforme).
- Conformité au document de référence.
- Conformité au document des spécifications techniques et de service.
- Pour les documents de référence et des spécifications techniques et de service, le format suivant est utilisé:

Identifiant de l'exigence			Description de l'exigence	Conformité	Remarques du fournisseur, réf.
ID Doc.	Réf. section.	No. ex.			

## 7 Publication du dossier d'appel d'offres

Selon le type d'appel d'offres et la réglementation nationale, le dossier d'appel d'offres peut être publié<sup>15</sup>. Une fois cette publication effectuée,

- 1 les *fabricants* doivent déclarer leur volonté d'envoyer une proposition conformément à la RFP (généralement dans un délai d'une semaine) et envoyer toute question éventuelle concernant les documents de la RFP;
- 2 l'*organisation responsable de l'appel d'offres* doit répondre à ces questions dans un délai d'une semaine et transmettre les réponses à tous les soumissionnaires avant d'organiser une visite du site pour permettre à tous les soumissionnaires de voir la situation locale.

<sup>15</sup> Dans certains pays, le dossier est publié dans le journal officiel ou, en cas d'appel d'offres limité (s'il est décidé que seul un nombre limité de fabricants est invité), il est directement envoyé aux fabricants concernés.

## 8 Evaluation des offres

Aux fins de l'évaluation des offres, la documentation suivante, qui est considérée comme étant une partie intégrante de l'offre de chaque fabricant, doit être fournie:

- description du système proposé;
- réponse à l'aide de la matrice de conformité;
- fiches techniques pertinentes pour étayer les indications figurant dans la description et la matrice de conformité.

Toutes les propositions reçues dans les délais sont évaluées sur les bases suivantes:

- critères fixés et figurant dans le document commercial et juridique;
- pour chaque exigence technique, le résultat du type de conformité est inclus;
- à l'issue de l'évaluation technique, une note totale est attribuée;
- seules les offres obtenant une note supérieure à un pourcentage prédéfini sont prises en considération pour l'offre financière;
- la note technique et financière permet de désigner le soumissionnaire retenu;
- il est prévu d'attribuer le projet à ce soumissionnaire et les discussions relatives au contrat s'ensuivent.

### Critères d'évaluation

Des critères de pondération doivent être inclus dans le document commercial et juridique, par exemple:

- 70 pourcent pour les exigences techniques;
- 30 pourcent pour la proposition financière.

Les 70 pourcent pour les exigences techniques doivent être ventilés comme suit:

- 70 pourcent pour les exigences techniques;
- 20 pourcent pour les exigences de service;
- 10 pourcent pour la formation.

Dans la plupart des pays, l'évaluation technique est réalisée avant que les propositions financières ne soient prises en considération de façon que le prix (tel que proposé) n'influence pas l'évaluation technique. Dans certains pays, l'ouverture et la transparence étant prescrites par la législation, tout individu a accès à l'information.

## 9 Attribution du projet

Après l'évaluation, le soumissionnaire retenu est informé par l'organisation responsable de l'appel d'offres par une lettre d'intention et invité à des entretiens relatifs au contrat. Ces entretiens sont nécessaires pour aborder les questions suivantes:

- éventuelles caractéristiques de l'offre non pleinement conformes aux exigences;
- date de début de la mise en oeuvre;
- toute autre question.

Après accord des parties sur tous les aspects du projet, les documents du projet et le contrat peuvent être signés.

## 10 Mise en oeuvre du réseau

Pendant la phase de mise en oeuvre, une attention particulière devrait être accordée aux éléments suivants:

- examen détaillé de la conception suite aux modifications convenues pendant les entretiens concernant le contrat;
- conformité de la conception à la conception requise;
- description correcte de tous les éléments;
- échéances du projet;
- gestion du projet;
- travaux de génie civil, si nécessaire;
- importation de marchandises dans le pays;
- date limite pour la livraison du système complet.

## 11 Formation

Le fabricant retenu assure la formation appropriée avant la livraison du système pour que le personnel soit en mesure de gérer le système et toutes ses fonctionnalités. La formation comprend:

- principes fondamentaux du contrôle;
- caractéristiques de l'équipement;
- commande du système;
- comment gérer les données produites par le système.

Une formation supplémentaire est nécessaire pour que le personnel soit en mesure d'assurer la maintenance du système. Le document de service précise le nombre de collaborateurs à former et, le plus souvent, le lieu des cours de formation.

## 12 Essais

Pendant la phase de mise en oeuvre, il convient de prévoir quelques phases d'essais prédéfinies pour s'assurer que le nouveau réseau fonctionnera selon les exigences. A cette fin, le fabricant organise:

- Essai de réception en usine (ERU) sur le site du fabricant:
  - sur les paramètres d'essai convenus au préalable pour le système;
  - en présence de représentants du client;

- sur toutes les sous-parties du système, y compris les véhicules et l'équipement qui n'ont pas été forcément fabriqués par le fabricant retenu, par exemple les analyseurs de spectre, les récepteurs portatifs, etc.
- Essai de réception sur site après l'installation, un essai complet du système *in situ* selon des paramètres prédéfinis:
  - commande à distance du système;
  - réalisation des mesures requises;
  - interconnexion du système.

Sur la base des résultats des essais, le fabricant s'assure qu'il est remédié à tout mauvais fonctionnement constaté pendant les essais avant de remettre le système au client.

### 13 Entrée en service du nouveau système

Une fois les essais du nouveau système achevés, et conformément aux spécifications du dossier d'appel d'offres, le protocole de remise est signé. A partir de ce moment, le nouveau système est placé sous l'entière responsabilité du client. Le contrat de maintenance inclut tous les aspects pertinents de la maintenance, comme, entre autres, les dates de réponse et toute aide que le fabricant doit apporter au client.

## Abréviations<sup>16</sup>

BWA	Accès hertzien à large bande
C	Conforme
DF	Radiogoniométrie
ERU	Essai de réception en usine
GHz	Gigahertz
HF	Ondes décamétriques
ID	Identification
IP3	Point d'interception du troisième ordre
ISO	Norme internationale 9001 sur la qualité des systèmes de gestion
UIT	Union internationale des télécommunications
UIT-R	Secteur des Radiocommunications de l'UIT
kHz	kilohertz
LoI	Lettre d'intention
MHz	Mégahertz
NTFA	Tableau national d'attribution des bandes de fréquences
NC	Non conforme
PC	Partiellement conforme
RFP	Demande de proposition
SAT	Essai de réception sur site
SHF	Ondes centimétriques
SMS4DC	Système de gestion du spectre pour les pays en développement de l'UIT
UHF	Ondes décimétriques
VHF	Ondes métriques
WiMAX	Interopérabilité mondiale des accès d'hyperfréquence

<sup>16</sup> Pour une base de données détaillée des termes et définitions, voir: [www.itu.int/online/termite/index.html](http://www.itu.int/online/termite/index.html).

Union internationale des télécommunications (UIT)  
Bureau de développement des télécommunications (BDT)  
Bureau du Directeur  
Place des Nations  
CH-1211 Genève 20 – Suisse  
Courriel: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5035/5435  
Fax: +41 22 730 5484

Adjoint au directeur et  
Chef du Département de  
l'administration et de la  
coordination des opérations (DDR)  
Courriel: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5784  
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'environnement  
propice aux infrastructures et  
aux cyberapplications (IEE)  
Courriel: [bdtee@itu.int](mailto:bdtee@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5421  
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'innovation et des  
partenariats (IP)  
Courriel: [bdtip@itu.int](mailto:bdtip@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5900  
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'appui aux projets et  
de la gestion des connaissances (PKM)  
Courriel: [bdtpkm@itu.int](mailto:bdtpkm@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5447  
Fax: +41 22 730 5484

## Afrique

Ethiopie  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau régional  
P.O. Box 60 005  
Gambia Rd., Leghar ETC Building  
3rd floor  
Addis Ababa – Ethiopie

Courriel: [itu-addis@itu.int](mailto:itu-addis@itu.int)  
Tél.: +251 11 551 4977  
Tél.: +251 11 551 4855  
Tél.: +251 11 551 8328  
Fax: +251 11 551 7299

Cameroun  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Bureau de zone de l'UIT  
Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage  
Boulevard du 20 mai  
Boîte postale 11017  
Yaoundé – Cameroun

Courriel: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Tél.: + 237 22 22 9292  
Tél.: + 237 22 22 9291  
Fax: + 237 22 22 9297

Sénégal  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Bureau de zone de l'UIT  
19, Rue Parchappe x Amadou  
Assane Ndoye  
Immeuble Fayçal, 4<sup>e</sup> étage  
B.P. 50202 Dakar RP  
Dakar – Sénégal

Courriel: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Tél.: +221 33 849 7720  
Fax: +221 33 822 8013

Zimbabwe  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
TelOne Centre for Learning  
Corner Samora Machel and  
Hampton Road  
P.O. Box BE 792 Belvedere  
Harare – Zimbabwe

Courriel: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Tél.: +263 4 77 5939  
Tél.: +263 4 77 5941  
Fax: +263 4 77 1257

## Amériques

Brésil  
União Internacional de  
Telecomunicações (UIT)  
Bureau régional  
SAUS Quadra 06, Bloco "E"  
11<sup>o</sup> andar, Ala Sul  
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)  
70070-940 Brasilia, DF – Brazil

Courriel: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Tél.: +55 61 2312 2730-1  
Tél.: +55 61 2312 2733-5  
Fax: +55 61 2312 2738

La Barbade  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
United Nations House  
Marine Gardens  
Hastings, Christ Church  
P.O. Box 1047  
Bridgetown – Barbados

Courriel: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Tél.: +1 246 431 0343/4  
Fax: +1 246 437 7403

Chili  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Representación de Área  
Merced 753, Piso 4  
Casilla 50484 – Plaza de Armas  
Santiago de Chile – Chili

Courriel: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Tél.: +56 2 632 6134/6147  
Fax: +56 2 632 6154

Honduras  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Representación de Área  
Colonia Palmira, Avenida Brasil  
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso  
P.O. Box 976  
Tegucigalpa – Honduras

Courriel: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Tél.: +504 22 201 074  
Fax: +504 22 201 075

## Etats arabes

Egypte  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau régional  
Smart Village, Building B 147, 3rd floor  
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
Cairo – Egypte

Courriel: [itucairo@itu.int](mailto:itucairo@itu.int)  
Tél.: +202 3537 1777  
Fax: +202 3537 1888

## Asie-Pacifique

Thaïlande  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau régional  
Thailand Post Training  
Center, 5th floor,  
111 Chaengwattana Road, Laksi  
Bangkok 10210 – Thaïlande

Adresse postale:  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210 – Thaïlande

Courriel: [itubangkok@itu.int](mailto:itubangkok@itu.int)  
Tél.: +66 2 575 0055  
Fax: +66 2 575 3507

Indonésie  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
Sapta Pesona Building, 13th floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10001 – Indonésie

Adresse postale:  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10001 – Indonésie

Courriel: [itujakarta@itu.int](mailto:itujakarta@itu.int)  
Tél.: +62 21 381 3572  
Tél.: +62 21 380 2322  
Tél.: +62 21 380 2324  
Fax: +62 21 389 05521

## Pays de la CEI

Fédération de Russie  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Bureau de zone  
4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscow 105120  
Fédération de Russie

Adresse postale:  
P.O. Box 25 – Moscow 105120  
Fédération de Russie

Courriel: [itumoskow@itu.int](mailto:itumoskow@itu.int)  
Tél.: +7 495 926 6070  
Fax: +7 495 926 6073

## Europe

Suisse  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Bureau de développement des  
télécommunications (BDT)  
Unité Europe (EUR)  
Place des Nations  
CH-1211 Genève 20 – Suisse  
Courriel: [eurregion@itu.int](mailto:eurregion@itu.int)  
Tél.: +41 22 730 5111



---

Union internationale des télécommunications  
Bureau de Développement des Télécommunications  
Place des Nations  
CH-1211 Genève 20  
Suisse  
[www.itu.int](http://www.itu.int)

ISBN 978-92-61-19622-6



9 789261 196226

Imprimé en Suisse  
Genève, 2017