



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

M.1160

(07/95)

MAINTENANCE

**SYSTÈMES ET SERVICES DE
TÉLÉCOMMUNICATIONS MOBILES**

**SERVICE MOBILE AÉRONAUTIQUE DE
TÉLÉCOMMUNICATION PAR SATELLITE**

Recommandation UIT-T M.1160

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation révisée UIT-T M.1160, que l'on doit à la Commission d'études 4 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 27 juillet 1995 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.

© UIT 1995

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	Objet..... 1
2	Services disponibles 1
3	Configuration du système..... 1
3.1	Systèmes aéronautiques par satellite..... 1
3.2	Interconnexion avec le réseau téléphonique/de données public commuté international 2
4	Principes généraux de maintenance 2
5	Réglage et maintenance des circuits téléphoniques/de données publics commutés..... 4
6	Réglage et maintenance des circuits aéronautiques par satellite 4
6.1	Stations directrices et sous-directrices – Fonctions respectives..... 4
6.2	Caractéristiques de transmission..... 4
6.3	Procédures de réglage..... 5
6.4	Procédures de signalisation de dérangements..... 5
6.5	Procédures de maintenance..... 5
7	Organisation de la maintenance du système aéronautique à satellites 5
7.1	Organisation de la maintenance telle qu'elle est appliquée à INMARSAT 5
7.2	Coopération entre l'organisation générale de la maintenance (Recommandation M.710 [5]) et l'organisation de la maintenance des satellites aéronautiques..... 6
	Références 7

RÉSUMÉ

La présente Recommandation décrit les conditions spéciales de maintenance applicables au service mobile aéronautique par satellite.

MOTS CLÉS

Aspects relatifs à la maintenance; mobile aéronautique à satellite; système INMARSAT-Aero.

SERVICE MOBILE AÉRONAUTIQUE DE TÉLÉCOMMUNICATION PAR SATELLITE

(révisée en 1995)

1 Objet

La présente Recommandation a pour objet de décrire les procédures spéciales de maintenance et les moyens à mettre en œuvre pour la maintenance du système mobile aéronautique de télécommunication par satellite et de définir les questions liées à l'interdépendance et à l'interfonctionnement de ces systèmes avec les réseaux terrestres, publics ou privés, de transmission voix-données. Pour la maintenance de ces systèmes, il convient, chaque fois que cela est possible, de se conformer aux procédures de maintenance normalisées et aux moyens spécifiés dans les Recommandations des séries M et O ainsi que dans les Recommandations de la série X sur la transmission de données.

2 Services disponibles

Le système mobile aéronautique de télécommunication est conçu pour permettre la fourniture de services de communications téléphoniques et de données vers et depuis les aéronefs. La gamme des applications possibles de ces services englobe les communications de l'équipage et des passagers (correspondance publique), les communications de service de compagnies de transport aérien, les services de contrôle du trafic aérien et les appels urgents de détresse et de sécurité.

3 Configuration du système

3.1 Systèmes aéronautiques par satellite

Les principaux éléments du système aéronautique par satellite sont les suivants (voir la Figure 1):

- a) le secteur spatial, satellites compris (un pour chaque région océanique);
- b) la station de coordination du réseau (NCS) (*network coordination station*) pour chaque région desservie par un satellite;
- c) les stations terriennes aéronautiques au sol (GES) (*aeronautical ground earth station*) ou les stations terriennes terrestres (LES) (*land earth station*);
- d) les stations terriennes d'aéronef (AES) (*aircraft earth station*).

3.1.1 Secteurs spatiaux

Un secteur spatial comprend le transpondeur de communications par satellite de chaque région océanique et les bandes de fréquences associées assignées au système mobile aéronautique à satellites. Les régions océaniques sont l'Atlantique Est, l'Atlantique Ouest, le Pacifique et l'océan Indien.

3.1.2 Station terrienne d'aéronef (AES) (*aircraft earth station*)

Une station terrienne d'aéronef (AES) (*aircraft earth station*) assure l'interface avec le secteur spatial (en bande L) pour les communications avec les stations terriennes aéronautiques au sol pour établir les communications avec le matériel embarqué existant, l'équipement téléphonique de l'équipage et des passagers et le matériel avionique utilisé, entre autres, pour la transmission de données et l'indication de la position, conformément aux prescriptions techniques et opérationnelles applicables.

La station AES peut compter diverses combinaisons de canaux/circuits de transmission de voix et/ou données représentant des configurations types qui définissent la classe et les capacités de transmission de la station. L'interface

entre l'AES et les équipements terminaux de données numériques et vocales peut également varier d'un simple téléphone à des arrangements complexes comparables au PBX pour ETTD voix/données en mode circuit et/ou pour plusieurs ETTD en mode paquet (ISO 8208), adressables individuellement.

3.1.3 Station terrienne aéronautique au sol (GES) (*aeronautical ground earth station*)

Une station terrienne aéronautique au sol (GES) (*aeronautical ground earth station*) assure l'interface avec le secteur spatial (en bande C et en bande L), d'une part, et avec les réseaux fixes de transmission de voix et de données, d'autre part. Elle fonctionne conformément aux prescriptions techniques et opérationnelles applicables aux communications avec les AES.

Chaque GES compte un commutateur d'accès et un équipement de signalisation qui commande l'accès au système de communication par satellite et sert de passerelle, assurant l'interface avec le RTPC et le RPDCP ou les liaisons de communication du réseau privé de transmission de données. La GES constitue le lien entre les abonnés au réseau fixe au sol et les utilisateurs à bord d'aéronefs.

3.1.4 Terminal d'essai (TT) (*test terminal*)

Un terminal d'essai (TT) (*test terminal*) est une station terrienne d'aéronef installée dans une station terrienne aéronautique au sol, utilisée pour procéder à des essais: il peut s'agir d'une AES en grandeur réelle ou d'un équipement spécial simulant toutes les capacités d'une AES aux fins d'essais.

3.1.5 Station de coordination du réseau (NCS) (*network coordination station*)

Chaque région océanique est desservie par une NCS qui gère les ressources communes du secteur spatial et commande l'accès des AES au système. Cette station peut être indépendante de la GES ou être située dans une station terrienne au sol désignée. Par l'intermédiaire du secteur spatial, une station de coordination du réseau NCS (*network coordination station*) assure l'interface (en bande C) avec les GES en vue de gérer l'ensemble commun des canaux par satellite en mode circuit. Par ailleurs, les fonctions de la NCS peuvent être incorporées dans toutes les GES d'une région jusqu'à ce qu'une NCS complète soit mise en service dans cette région. Cela est possible, puisqu'un ensemble fixe de canaux est alloué en permanence à chaque GES.

3.2 Interconnexion avec le réseau téléphonique/de données public commuté international

Le circuit établi entre le centre de commutation international (ISC) (*international switching centre*) et une station terrienne aéronautique au sol est considéré comme étant équivalent à un circuit téléphonique/de données public commuté international.

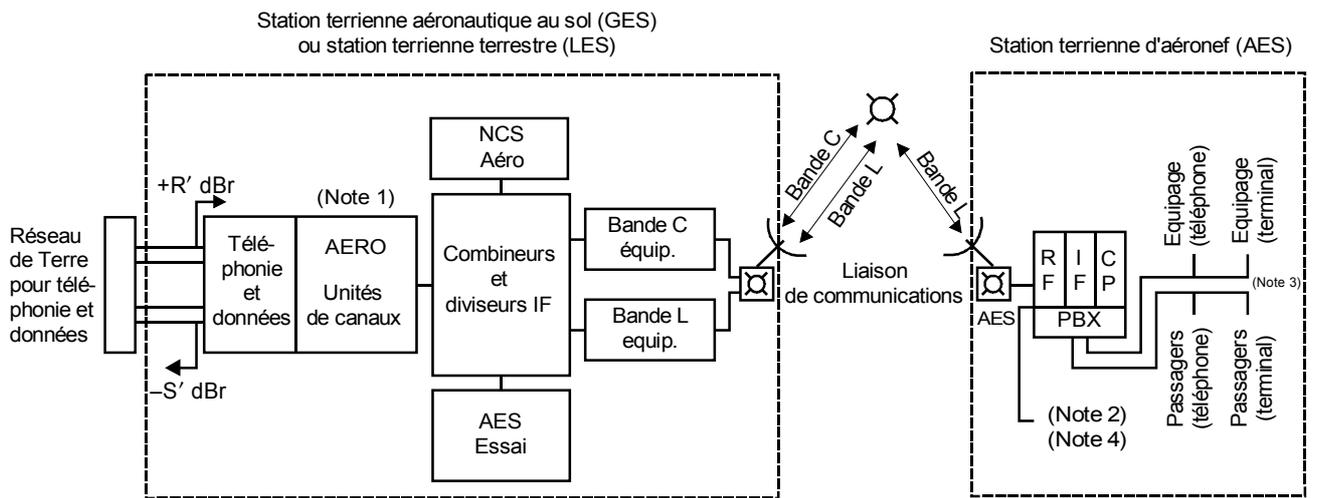
Les liaisons spécifiées dans la Recommandation X.75 sont utilisées comme interface avec les sous-réseaux RDCP, alors que les liaisons décrites dans la Recommandation X.25 peuvent être utilisées pour l'accès direct aux réseaux privés des fournisseurs de services ou des compagnies de transport aérien.

4 Principes généraux de maintenance

Dans une chaîne de connexion internationale comportant une station terrienne aéronautique, le système aéronautique à satellites est assimilable, du point de vue de la transmission, à un réseau national. Il convient cependant de noter que le circuit aéronautique par satellite est établi entre la station terrienne aéronautique au sol et la station terrienne d'aéronef sur une base d'assignation à la demande. Une station terrienne aéronautique au sol faisant partie du système aéronautique à satellites peut donc ne pas avoir à tout moment la responsabilité directe et totale de la maintenance d'un circuit aéronautique par satellite particulier, ou d'une station terrienne d'aéronef particulière. C'est à l'entité exploitante du système aéronautique à satellites, par exemple INMARSAT, qu'incombe la responsabilité du fonctionnement et de la maintenance de l'ensemble du système aéronautique à satellites.

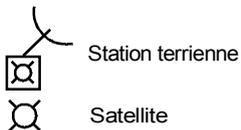
L'organisation de maintenance de chaque Administration participante est, en général, responsable de la maintenance du circuit aéronautique par satellite, la supervision et la coordination des activités étant habituellement assurées par le centre d'opérations du réseau (NOC)¹⁾ et/ou les stations de coordination du réseau (NCS) d'INMARSAT.

¹⁾ Appelé autrefois centre de contrôle du réseau (NCC) (*network control centre*).



T0403130-92/d01

- AES Station terrestre d'aéronef (*aircraft earth station*)
- RF (Equipement pour) radiofréquence
- IF (Equipement pour) la fréquence intermédiaire (*intermediate frequency equipment*)
- CP (Equipement de) modulation de canal (*channel processing equipment*)
- NCS Station de coordination du réseau (*network coordination station*)
- PBX Autocommutateur privé (*private branch exchange*)



NOTES

- 1 Les niveaux +R' dBr et -S' dBr à la station terrestre aéronautique au sol correspondent aux niveaux +R' dBm et -S' dBm obtenus en utilisant un signal de modulation d'un niveau de 0 dBm0.
- 2 Les niveaux +R dBr et -S dBr à la station terrestre aéronautique correspondent aux niveaux +R dBm et -S dBm obtenus en utilisant un signal d'un niveau de 0 dBm0.
- 3 Pour les points d'accès d'essais à 4 fils, voir la Figure 1/M.1140 [4].
- 4 Les protocoles d'interface pour données sont ceux qui figurent dans les Recommandations F.127 [6] et X.25 [7].

FIGURE 1/M.1160
**Configuration d'une station terrestre aéronautique au sol
et d'une station terrestre d'aéronef**

5 Réglage et maintenance des circuits téléphoniques/de données publics commutés

Il convient d'effectuer le réglage et la maintenance du circuit compris entre le centre de commutation international (ISC) et la station terrienne aéronautique au sol conformément aux spécifications des Recommandations de la série M applicables aux circuits téléphoniques/de données publics commutés internationaux.

6 Réglage et maintenance des circuits aéronautiques par satellite

6.1 Stations directrices et sous-directrices – Fonctions respectives

6.1.1 Considérations générales

Pour désigner les stations directrices et les stations sous-directrices et définir leurs fonctions respectives, il est indispensable de tenir compte de la configuration du système aéronautique à satellites. La désignation d'une station directrice est fonction des circuits et des stations sous-directrices nécessaires pour assurer une maintenance efficace.

6.1.2 Désignation des stations directrices

La station terrienne aéronautique au sol est la station directrice pour le circuit aéronautique par satellite.

6.1.3 Désignation des stations sous-directrices

La station terrienne d'aéronef est la station sous-directrice pour le circuit aéronautique par satellite; toutefois, elle peut ne pas disposer du personnel et du matériel nécessaires pour exercer les responsabilités dévolues à une telle station.

6.1.4 Responsabilités des stations directrices et sous-directrices

Dans le cas des circuits aéronautiques par satellite, les stations directrices doivent normalement remplir les responsabilités qui sont spécifiées pour de telles stations dans les Recommandations de la série M. Il en va de même pour les stations sous-directrices.

6.2 Caractéristiques de transmission

Pour les canaux (voix et données) de commande et de communication des GES-AES, les taux d'erreur sur les bits seront ceux qui auront été établis par INMARSAT pour ces canaux.

Toutes les limites d'affaiblissement/de fréquence sont indiquées dans le Tableau 1.

TABLEAU 1/M.1160

Limites d'affaiblissement/de fréquence

Paramètres de transmission	Limites de maintenance (dB)
Fréquence d'affaiblissement par rapport à l'affaiblissement à la fréquence de référence	(Note)
300 à 400 Hz	-2,0 à +4,4
400 à 600 Hz	-1,2 à +2,6
600 à 2400 Hz	-1,2 à +1,2
2400 à 2700 Hz	-1,2 à +2,6
2700 à 3400 Hz	-1,2 à +4,4
NOTE – La tonalité de référence (1020 Hz) qui sert à mesurer l'affaiblissement sera établie à -10 dBm0.	

6.3 Procédures de réglage

Il est nécessaire d'appliquer les procédures de réglage spéciales définies par INMARSAT pour la mise en route et le rétablissement du service, afin de garantir:

- une diffusion adéquate des paramètres de la configuration du réseau à satellite aux AES de la région;
- le réglage final de la p.i.r.e. de la GES et des paramètres de fréquence sous la supervision du centre des opérations du réseau INMARSAT;
- un interfonctionnement satisfaisant avec les autres GES de la région;
- le verrouillage des récepteurs à commande automatique de fréquence (AFC) des pilotes et l'établissement des boucles AFC;
- une exploitation adéquate de tous les types de canaux et un fonctionnement satisfaisant des services de base de transmission de voix et de données dans les deux sens (air-sol et sol-air), etc.

6.4 Procédures de signalisation de dérangements

Il convient de définir les services de signalisation des dérangements sur les circuits conformément à la Recommandation M.715 [1].

Il convient de définir les services de signalisation des dérangements dans le réseau conformément à la Recommandation M.716 [2]. L'un de ces services nécessaires pour le système aéronautique à satellites, est assigné au centre des opérations du réseau. Cependant, en première instance, les questions générales de gestion d'un réseau international sont à soumettre au service du réseau concerné de signalisation des dérangements dans le réseau. Les procédures d'exploitation des systèmes ou réseaux INMARSAT sont applicables si elles sont accompagnées d'une explication détaillée des procédures de signalisation des dérangements.

L'échange d'informations entre les points de contact doit s'effectuer conformément aux dispositions de la Recommandation M.1510 [3].

6.5 Procédures de maintenance

Il est souhaitable que des mesures périodiques soient effectuées sur les circuits aéronautiques par satellite pour confirmer que les limites des paramètres de transmission sont toujours respectées. Ces procédures de maintenance sont importantes en ce qui concerne les performances de transmission de la station terrienne aéronautique au sol.

7 Organisation de la maintenance du système aéronautique à satellites

7.1 Organisation de la maintenance telle qu'elle est appliquée à INMARSAT

La responsabilité en matière de maintenance dans le réseau aéronautique à satellite est répartie entre la station terrienne d'aéronef, la station terrienne au sol, la station de coordination du réseau et le centre des opérations du réseau.

7.1.1 Responsabilité pour la maintenance de la station terrienne d'aéronef

La station terrienne d'aéronef doit pouvoir communiquer de manière fiable avec la station terrienne au sol et peut servir de station sous-directrice ayant des responsabilités à l'égard de la GES. En tant que station sous-directrice, elle est chargée de signaler à la GES les dégradations notables subies par les circuits aéronautiques par satellite et au fabricant ou aux intégrateurs de systèmes les problèmes liés aux AES.

7.1.2 Responsabilité quant à la maintenance de la station terrienne au sol

La station terrienne au sol, qui fait office de centre de liaison, est responsable de toute la coordination entre la GES et le réseau public international de transmission de voix et de données, y compris de la signalisation des problèmes à la station de coordination du réseau ou au centre d'opérations du réseau, le cas échéant. Elle sert de passerelle entre les réseaux terrestres et les AES situées dans la zone couverte par un satellite donné. Pour que la station terrienne au sol remplisse ses fonctions, les mises à jour de la procédure d'accès à la base de données sont échangées entre elle et les NCS de sa région océanique. Elle peut ainsi repérer et signaler, avec une grande efficacité, les défaillances de son propre équipement.

7.1.3 Responsabilité quant à la maintenance de la station de coordination du réseau

La station de coordination du réseau assure le suivi des communications et remplit des fonctions de maintenance et d'appui dans le système aéronautique à satellites:

- a) Les fonctions de communications comprennent:
 - l'attribution de canaux supplémentaires en mode circuit à une GES sur demande;
 - la mise à jour d'une liste des AES en activité et la divulgation de ces renseignements aux GES de la région océanique ainsi que l'entrée en contact avec les NCS des autres régions pour obtenir la mise à jour de leurs propres listes.
- b) Les fonctions de maintenance et de suivi peuvent comprendre:
 - la fourniture d'une aide pour l'exécution d'essais périodiques sur le système;
 - la surveillance du fonctionnement des GES.
- c) Les autres fonctions d'appui comprennent:
 - la coordination des opérations du réseau dans sa région océanique en cas de défaillance grave ou de non-fonctionnement de la GES;
 - l'établissement de rapports sur les performances dans sa région.

7.1.4 Responsabilité quant à la maintenance du centre des opérations du réseau

Le centre des opérations du réseau remplit des fonctions administratives, opérationnelles et de maintenance dans le réseau aéronautique à satellite:

- a) Les fonctions administratives comprennent:
 - les fonctions remplies par le point (réseau) de signalisation des dérangements;
 - l'établissement, la vérification et la diffusion de renseignements sur le système;
 - les fonctions remplies par un centre de liaison pour les aéronefs (ou leurs agents, etc.), les Administrations, etc.
- b) Les fonctions opérationnelles régulières et habituelles comprennent:
 - l'établissement de liaisons avec les différents fournisseurs du secteur spatial;
 - la surveillance, l'identification et l'autorisation des transmissions autorisées;
 - l'établissement du calendrier et la coordination de la mise en service des GES et des stations de coordination de réseau;
 - une surveillance limitée des paramètres de transmission;
 - l'analyse des données sur le trafic et les performances fournies par les stations de coordination de réseau et les GES.
- c) Les opérations d'urgence et/ou de correction (maintenance) en cas:
 - de défaillance du secteur spatial;
 - de défaillances prolongées des stations de coordination de réseau;
 - de défaillance ou de non-fonctionnement de certaines GES;
 - d'exploitation incorrecte des AES;
 - d'une quelconque interférence dans le réseau.

7.2 Coopération entre l'organisation générale de la maintenance (Recommandation M.710 [5]) et l'organisation de la maintenance des satellites aéronautiques

La Figure 2 illustre les relations entre l'organisation générale de la maintenance et l'organisation de la maintenance des satellites aéronautiques (INMARSAT).

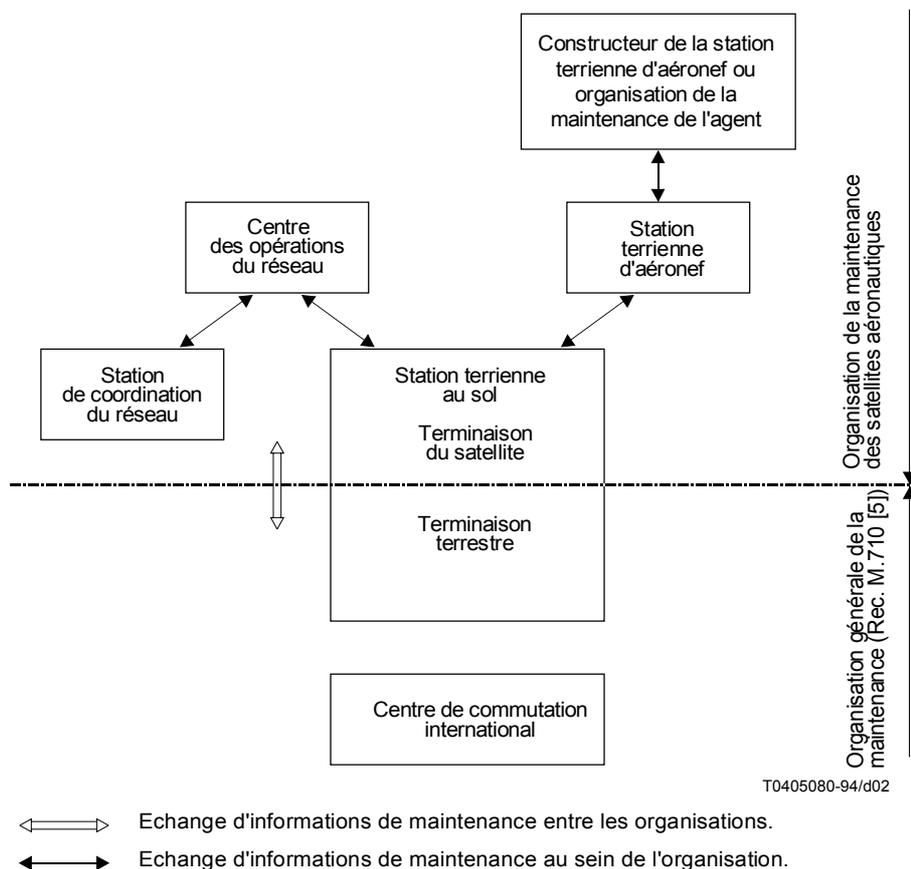


FIGURE 2/M.1160

Relations entre l'organisation générale de la maintenance (Recommandation M.710 [5]) et l'organisation de la maintenance des satellites aéronautiques (INMARSAT)

Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Recommandation M.715 du CCITT (1988), *Service de signalisation des dérangements sur les circuits.*
- [2] Recommandation M.716 du CCITT (1988), *Service de signalisation des dérangements dans le réseau.*
- [3] Recommandation M.1510 du CCITT (1992), *Echange de renseignements sur les points de contact pour la maintenance des services internationaux et du réseau international.*
- [4] Recommandation M.1140 du CCITT (1992), *Services mobiles maritimes de télécommunication par satellite.*
- [5] Recommandation M.710 du CCITT (1988), *Organisation générale de la maintenance pour le service téléphonique international automatique et semi-automatique.*
- [6] Recommandation F.127 du CCITT (1992), *Procédures d'exploitation relatives à l'interfonctionnement du service télex international et du service assuré par le système INMARSAT-C.*
- [7] Recommandation UIT-T X.25 (1993), *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison du circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données.*

Imprimé en Suisse

Genève, 1995