

RAPPORT 1176*

INTERFONCTIONNEMENT ENTRE LES SYSTEMES DU SERVICE MOBILE PAR SATELLITE
ET LES RESEAUX DE TERRE POUR LES SERVICES DE COMMUNICATION DE DONNEES

(Question 89/8)

(1990)

1. Introduction

La Question 89/8 aborde le thème de la "compatibilité pour l'interfonctionnement entre les systèmes du service mobile par satellite et les réseaux de Terre, y compris le RNIS". Le présent Rapport tient compte des études pertinentes du CCITT à ce sujet en examinant les caractéristiques appropriées pour les futurs systèmes du service mobile par satellite.

L'Organisation INMARSAT (Organisation internationale de télécommunications maritimes par satellite), exploitant le système mondial des communications maritimes par satellite, assurera plusieurs nouveaux services dans un proche avenir. En plus de cela, plusieurs systèmes de communication maritime par satellite ont été planifiés dans différents pays et il est prévu qu'ils soient bientôt disponibles sur le plan commercial. Certains systèmes planifiés du service mobile de communication par satellite mettent en pratique des technologies numériques élaborées. Les nouvelles normes INMARSAT comme les normes B, C et H ainsi que les systèmes INMARSAT du service mobile aéronautique sont également numérisées.

Dans les systèmes numériques de communication par satellite, les données peuvent être transmises directement par l'intermédiaire d'une voie numérique et être connectées plus efficacement au réseau de données de Terre y compris au dernier stade par l'intermédiaire du RNIS.

Pour les services de communication de données, le CCITT vient d'élaborer un grand nombre de Recommandations qui sont maintenant applicables aux réseaux de données de Terre. La Commission d'études XVIII du CCITT étudie l'intégration des services mobiles dans le RNIS.

2. Activités du CCITT

Outre les Recommandations relatives aux services téléphoniques et télex du système de la norme A d'INMARSAT, les services de communication de données sont déjà spécifiés dans la série des Recommandations X.350 du CCITT qui donnent des indications pour la connexion de la voie de données par l'intermédiaire de la voie à fréquences vocales de la norme A d'INMARSAT avec le réseau RPDCP (PSPDN) de Terre (réseau public pour données à commutation par paquets).

* Le Directeur du CCIR est prié de porter ce Rapport à l'attention du CCITT.

De même les Recommandations pour les spécifications d'interface et d'interfonctionnement des futurs systèmes numériques de communication par satellite INMARSAT (tels que les systèmes de la Norme B et le système aéronautique) avec le réseau de Terre RTPC/RNIS, figurent dans la série Q.1100 du CCITT (RTPC: réseau téléphonique public commuté).

En ce qui concerne le RNIS, le CCITT a établi un grand nombre de Recommandations et a élaboré la notion générale de l'interface de base (2B+D) répondant aux caractéristiques de service RNIS. La Question S/XVIII traitant de l'intégration des services mobiles dans le RNIS a été adoptée en 1988. L'interfonctionnement et la liaison par interface entre le système du service mobile et le RNIS sont en cours d'études à la Commission d'études XI du CCITT.

3. Communication de données

La communication de données dans le réseau du service mobile par satellite, comprend deux cas; l'un est la communication de données au moyen de la voie analogique à fréquences vocales en utilisant le modem de bande de fréquences vocales, et l'autre est la communication de données directe au moyen de la voie numérique. Cependant, des services de données utilisant la bande à fréquences vocales resteront nécessaires pour encore un certain temps. Dans les futurs systèmes de communication par satellite, il est prévu d'employer largement les techniques de transmission numérique, non seulement pour l'utilisation efficace du segment spatial, mais également pour l'harmonisation avec les réseaux de données de Terre.

La Figure 1 représente les modèles types de communication de données qui sont classés en tenant compte du point de vue de l'interfonctionnement entre les systèmes à satellite et les réseaux de Terre comme le RTPC, le RPDGP, le RPDCC (réseau public pour données à commutation de circuits) et le RNIS, et en envisageant la future évolution du système à satellite et du réseau de Terre vers le RNIS.

- MODELE-1: Les données sont transmises par l'intermédiaire de la voie téléphonique analogique du système du service mobile par satellite et du RTPC au moyen d'un modem à bande de fréquences vocales.
- MODELE-2: La voie numérique de données est fournie dans le système du service mobile par satellite. Toutefois la station terrienne terrestre n'assure pas la possibilité d'accès direct au réseau public pour données, et c'est pourquoi la voie de données par satellite est reliée au réseau de données de Terre par l'intermédiaire du RTPC.
- MODELE-3: La voie numérique de données est fournie dans le système du service mobile par satellite et la station terrienne terrestre a la possibilité d'accès direct au réseau public pour données. Dans ce cas la voie complète de données est établie d'une extrémité à l'autre.
- MODELE-4: On suppose que le réseau de données de Terre est un réseau RNIS. Dans ce cas, deux schémas d'évolution possible sont à envisager: dans le premier schéma, les systèmes du service mobile par satellite n'assure aucune possibilité particulière d'utiliser le RNIS. Il convient alors de connecter les systèmes du service mobile par satellite non-RNIS avec le RNIS de Terre en utilisant les spécifications d'interface classique non-RNIS. Dans l'autre schéma, le système du service mobile par satellite assure le RNIS. Dans ce cas, les services RNIS seront assurés en totalité ou en partie pour les usagers du service mobile.

4. Protocoles de signalisation

(A l'étude)

L'Annexe I contient un exposé du processus de mise au point des protocoles pour les systèmes de télécommunication du service mobile aéronautique/terrestre public futur (STMA/TPF).

5. Point d'interface et spécifications

(A l'étude)

6. Qualité de voie

(A l'étude)

7. Débit de voie

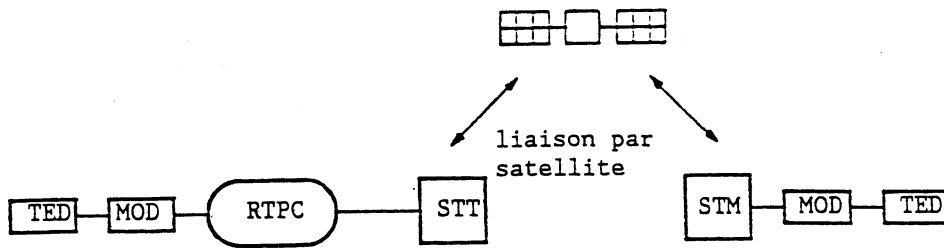
(A l'étude)

8. Conclusions

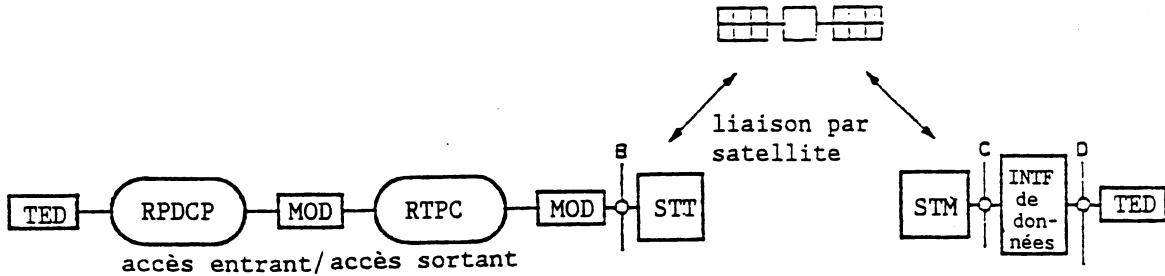
Un interfonctionnement efficace entre les systèmes du service mobile par satellite et les réseaux de données de Terre fait intervenir différents paramètres techniques dont il convient de tenir compte. Quatre modèles de systèmes de communication de données d'une extrémité à l'autre sont considérés ci-dessous.

Il convient de noter que les spécifications sur la qualité du signal et le débit de transmission peut dépendre du type de service tel que messages ou télécopie.

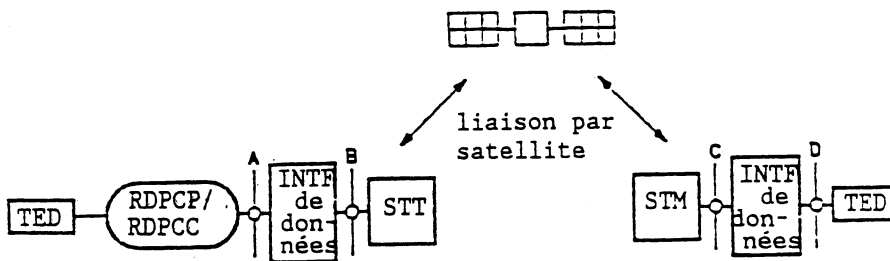
MODELE-1 Système analogique RTPC



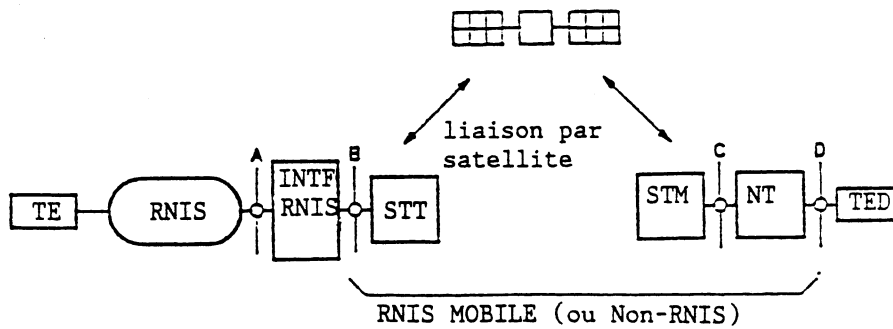
MODELE-2 Système numérique RPDCCP-RTPC



MODELE-3 Système numérique RPDCCP/RDCC



MODELE-4 Système numérique RNIS



TED: Terminal de données

INTF: Interface

STM: Station terrienne mobile

STT: Station terrienne terrestre

TE: Equipement terminal pour RNIS

NT: Terminaison de réseau

A, B, C indiquent les points d'interface possible.

FIGURE 1

Modèle de communication de données pour système de service mobile par satellite

ANNEXE I

MISE AU POINT DES PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES SYSTEMES DE
TELECOMMUNICATION DU SERVICE MOBILE AERONAUTIQUE/TERRESTRE
PUBLIC FUTUR (STMA/TPF)1. Introduction

Le STMA/TPF assurera une gamme étendue de services de télécommunication. Pour la prestation de ces services, il sera nécessaire de stipuler les fonctions de réseau et de définir les protocoles de signalisation à utiliser tant sur les canaux de signalisation du système radioélectrique qu'à l'intérieur du réseau. La présente Annexe contient l'examen des étapes que comportent l'identification des fonctions de réseau et la mise au point des détails des protocoles de signalisation pour les services qui sont connectés aux réseaux publics du service fixe (services de télécommunication).

2. Les systèmes numériques de transmission et de signalisation offrent un champ d'application qui permet d'assurer des services de télécommunication élaborés et relativement complexes. Le concepteur de ces systèmes doit envisager une multitude de solutions possibles à un problème particulier, chacune ayant la possibilité de remplir le même objectif en utilisant des structures de protocole, des types de message, des flux informationnels différents. Prenant en considération l'utilisation des ressources communes du réseau du service fixe pour assurer les différents types d'accès d'abonné - par exemple RNIS, RTPC, CT et STMA/TPF, il est essentiel d'adopter une "Méthode" structurée commune de façon à éviter les spécifications contradictoires sur le réseau du service fixe.

Il est reconnu qu'il est tout d'abord nécessaire de définir les configurations de référence de base afin d'établir une compréhension commune de ce qu'on entend de façon précise par groupements fonctionnels tels que "réseau", "terminal" et "système radioélectrique". Dans le cas du STMA/TPF, il peut être nécessaire de définir les fonctions de station de base/station terrienne, etc., et bien entendu, celles de la station mobile elle-même auront besoin d'être précisées. La configuration de référence conduit à la définition de points de référence qui permettent une démarcation nette entre les blocs qui remplissent des fonctions spécifiques, par exemple dans le cas de station de base/station terrienne, une séparation entre les fonctions de commande des ressources radioélectriques et les fonctions de commande des ressources du réseau. Les points de référence ne présentent pas tous d'intérêt pour l'implantation d'une interface physique normalisée. Cependant, il est certain qu'une interface entre la station mobile et la station de base/station terrienne sera nécessaire.

La définition d'une interface n'est pas simplement limitée à une connexion physique. Il est également nécessaire d'introduire les procédures qui existent nécessairement au travers de l'interface pour commander les fonctions des parties adjacentes de l'équipement. Ces procédures sont généralement désignées sous le nom de protocoles et existeront aussi bien pour commander l'établissement de connexions au travers des réseaux (signalisation), que pour assurer la sécurité du transfert de l'information.

La configuration de référence fournit les moyens grâce auxquels les fonctions des entités et les interfaces entre ces entités peuvent être rapportées d'une façon précise et non ambiguë. Les procédures sont donc nécessaires pour déterminer les spécifications fonctionnelles et d'interface (ce qui inclut les protocoles) basées sur l'état original des prescriptions du système en cours de mise au point.

L'approche adoptée par le CCITT [1] consiste d'abord à définir globalement l'objectif exprimé en services de télécommunication, que l'on doit offrir à l'utilisateur. Ces définitions des services peuvent être envisagées comme répondant à deux objectifs généraux: elles donnent un état précis de la prestation à offrir au client lorsqu'il souscrit un abonnement au service et elles servent également de base pour l'élaboration d'un état de spécifications pour les fonctions requises dans les entités que comporte le système.

La deuxième étape consiste à identifier les entités effectives (centraux, bases de données, etc.) et les flux informationnels nécessaires pour remplir ces fonctions. Dans le cas du STMA/TPF, ceci comprend la station mobile, la station de base/station terrienne et le réseau du service fixe. Lorsqu'on définit les flux d'information, on a pour objectif de faire en sorte que l'information soit disponible à la bonne place et au bon moment afin d'assurer correctement l'exécution de ces fonctions.

La troisième et dernière étape consiste à définir les protocoles qui assurent les flux d'informations définis et qui permettent l'interfonctionnement de la façon voulue. Cette étape finale représente une somme considérable d'études détaillées et de documentation qui représentent les procédures qui serviront de base au responsable de la mise en oeuvre pour la réalisation définitive de l'équipement.

Ces trois étapes ont été et sont en train d'être efficacement utilisées dans l'élaboration des normes RNIS (la "Méthode").

3. Avancement des études au CCITT

Les études effectuées au sein du CCITT ont abouti à la configuration de référence [2] en cours de mise au point pour assurer les services sur le RNIS. Une "Méthode" [1] a également été élaborée qui fournit des détails sur les étapes comme indiqué ci-dessus et qui est nécessaire pour définir les protocoles permettant d'assurer les différents services de télécommunication. On a défini à la fois les abonnés au réseau et les protocoles internodaux (Système de signalisation N° 7 du CCITT) pour assurer aussi bien les services de base que les services supplémentaires.

L'utilisation de la "Méthode" permet de confier les différents aspects des travaux aux Commissions d'études appropriées, chacune d'elle ayant une nette appréciation de ses responsabilités et de ses relations avec les autres Commissions d'études. Au CCITT, la Commission d'études XVIII fournit les indications globales relatives aux configurations de référence, aux techniques pour la description des services et aux aspects généraux du réseau. La Commission d'études II fournit la description technique des services qui sont alors utilisés par:

- les Commission d'études XVIII et Commission d'études II pour les aspects du réseau relatifs au numérotage, au routage et à l'interfonctionnement;
- le GTI 5 de la Commission d'études XI pour la définition des flux informationnels;

- le GTI 6 de la Commission d'études XI pour l'abonné à la signalisation du réseau;
- le GTI 2 de la Commission d'études XI pour la signalisation internodale (N° 7).

[Cette structure dépend des nouvelles Commissions d'études établies pour la prochaine période d'études qui suit l'Assemblée plénière.]

4. Etudes STMA/TPF à venir

4.1 Configuration de référence

La configuration de référence déjà mise au point pour le RNIS [2] pourra être prise comme base pour le STMA/TPF. Bien entendu, des fonctions et des groupements supplémentaires seront nécessaires pour refléter l'existence des stations de base et la nature particulière de l'interface avec côté "système radioélectrique". De cette manière de procéder découlent les avantages suivants:

- la configuration de référence RNIS est déjà bien élaborée et tous les organismes internationaux préparant des normes internationales l'emploient pour mettre au point des Recommandations associées au RNIS;
- la configuration de référence RNIS aboutit à la définition d'interfaces entre le "réseau" et l'équipement "terminal". L'adoption de la ou des même(s) interface(s) pour le STMA/TPF permettra d'utiliser les terminaux RNIS normalisés avec les économies sur les coûts qui résulteront de ces utilisations, etc.

4.2 Définitions des services

Les services de télécommunication peuvent être répartis en deux types fondamentaux qui sont:

- les services de base;
- les services supplémentaires.

Les services de base représentent les possibilités de communication offertes aux abonnés qui utilisent le STMA/TPF. Une différence apparaît au niveau des téléservices et des services supports. Les téléservices sont les services qui reposent simultanément sur des terminaux normalisés et des fonctions de réseau, et ils comprennent des services comme le télétext, la télécopie et la téléphonie. Les services supports représentent une possibilité offerte à l'abonné de transmettre des informations au travers du réseau sans se rapporter à l'utilisation elle-même ou à des fonctions normalisées de terminaux. Les services supports comprennent la transmission de données (64 kbit/s sans restriction dans le RNIS) et une voie de largeur de bande de 3,1 kHz pour la transmission de données dans la bande des fréquences vocales.

Les services supplémentaires sont les services qu'on utilise en complément au service de base. Des services tels que le renvoi d'appel, l'identification de la ligne du demandeur et l'avis de taxation se retrouvent dans cette catégorie.

Au sujet des définitions des services, on a effectué une étude beaucoup plus élaborée qu'on retrouve dans les normes RNIS. Les services de base sont peut être les plus faciles à examiner en raison des restrictions dues au milieu de transmission et au réseau qui limitent les options possibles. Les services supplémentaires demandent une somme de travail considérable du fait de leur nature interactive et du grand nombre de variantes possibles sur un thème de base.

Les définitions des services STMA/TPS devront être (si possible) alignées avec celles du RNIS afin d'éviter que de nouvelles spécifications contradictoires ne soient établies sur le réseau en particulier sur celui qui utilise le système de signalisation internodal (Système de signalisation N° 7 du CCITT). En particulier, on doit prendre de grandes précautions lorsqu'on définit des services supplémentaires car de par leur nature, ils provoqueront des interactions avec d'autres catégories d'utilisateurs du réseau.

Les définitions des services de base STMA/TPF devront reproduire l'environnement dans lequel le service est offert. Il est possible qu'il ne soit pas pratique d'offrir le RNIS comme service support, il est essentiel pourtant qu'on tienne compte des limitations qui résulteraient de l'adoption de débits "non normaux". Par exemple la disponibilité de service support transparent à 32 kbit/s au STMA/TPF pourra convenir uniquement aux appels à d'autres utilisateurs STMA/TPF. L'élaboration des définitions des services devront donc tenir compte des besoins de communiquer avec d'autres catégories d'utilisateurs reliés au réseau et établir ce qui est nécessaire lorsqu'on se trouve en face d'interfonctionnement avec d'autres catégories d'utilisateurs. Comme exemple type où l'interfonctionnement sera nécessaire, on peut citer le cas de la téléphonie dans laquelle les spécifications doivent être auto-explicatives. Toutefois, il peut être nécessaire de traiter avec une attention particulière les cas des services de secours, des services d'opérateurs, etc.

4.3 Identification et attribution des fonctions et flux informationnels

Les définitions des services, les configurations de référence et les flux informationnels assureront la base nécessaire à l'identification des fonctions requises du système ainsi que la mise au point des protocoles de signalisation. Ces fonctions comprendront la gestion du système radioélectrique, la sécurité y compris le chiffrement et l'authentification si nécessaire, la taxation et la répartition, l'interfonctionnement, etc. Dans la plupart des cas il est certain que là où une fonction particulière doit être incorporée au système, c'est-à-dire à la station mobile, la station de base/station terrestre ou au réseau du service fixe, il est important d'obtenir une compréhension précise au départ afin d'éviter les duplications ou omissions. Les fonctions de réseau ont été identifiées par le RNIS [3]; on devra établir les spécifications de réseau pour la STMA/TPF à partir de celles du RNIS, en identifiant les fonctions supplémentaires nécessaires. Les flux informationnels spécifiés pour le STMA/TPF devront utiliser, dans la mesure du possible, ceux qui ont été mis au point pour le RNIS. Bien entendu, des flux d'information supplémentaires seront nécessaires pour refléter les besoins particuliers du STMA/TPF; toutefois ceux qui sont nécessaires dans le réseau pour assurer les services de base et les services supplémentaires devraient théoriquement demeurer inchangés.

4.4 Protocoles

Le point culminant des activités ci-dessus devra aboutir à un état précis des spécifications des protocoles qui assureront la signalisation et le transfert de données dans le STMA/TPF.

Les protocoles de signalisation seront spécifiés pour la régulation du système radioélectrique, pour la commande des appels par l'intermédiaire du système radioélectrique. Ceux qui sont spécifiés pour réguler le système radioélectrique auront besoin d'être spécifiquement élaborés pour le STMA/TPF et il est prévu qu'ils spécifient les ressources les plus importantes.

Les protocoles spécifiés pour la commande des appels par l'intermédiaire du système radioélectrique pourront être facilement établis à partir de ceux qui ont été mis au point pour le RNIS; une somme de travail considérable a été fournie dans ce domaine, dont les résultats sont consignés dans un certain nombre de Recommandations longues et détaillées [4]. Une approche différente dans ce domaine pourrait s'avérer coûteuse et prendre beaucoup de temps.

Les protocoles spécifiés pour le transfert de données des usagers nécessitera la prise en compte des caractéristiques de transmission de l'interface avec côté "système radioélectrique". Il est possible qu'il soit nécessaire d'utiliser des protocoles spécialement conçus en raison des taux d'erreurs plus élevés associés à des systèmes radioélectriques qui fonctionnent aux confins de la zone de couverture (ce qui est particulièrement le cas du service aéronautique de Terre). L'emploi de protocoles différents de ceux qui sont définis par le RNIS peut, cependant, nécessiter des fonctions d'interfonctionnement à la station de base/station terrienne.

5. Conclusions

La "Méthode" mentionnée au § 2 a fait ses preuves lors de la réalisation d'un réseau de communications (c'est-à-dire par le CCITT dans le cas du RNIS) et la mise au point de protocole de signalisation pour le STMA/TPF devra progresser suivant la même "Méthode". Ceci évitera l'établissement de spécifications contradictoires dans le service fixe et permettra la mise au point de protocoles de signalisation RNIS sans difficulté pour leur emploi par le STMA/TPF, ce qui économisera beaucoup de temps et de ressources. Pour les études sur le STMA/TPF, il convient de tenir compte en priorité des notions de la configuration de référence du RNIS en vue d'édifier un modèle convenable et de commencer des travaux sur les définitions des services à assurer aux usagers du STMA/TPF.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Recommandation I.130 du CCITT - Méthode de caractérisation des services de télécommunications assurés sur un RNIS et des possibilités réseau d'un RNIS. A paraître dans le Livre bleu du CCITT.
2. Recommandation I.411 du CCITT - Interfaces usager-réseau - Configurations de référence. Nouveau texte à paraître dans le Livre bleu du CCITT.

3. Recommandations du CCITT

I.310 - RNIS: Principes fonctionnels du réseau

I.324 - Architecture du RNIS

I.325 - Configurations de référence pour les types de connexion du RNIS.

Tous ces nouveaux textes sont à paraître dans le Livre bleu du CCITT.

4. Recommandations du CCITT de la série Q.900 - Protocoles de signalisation usager-réseau du RNIS, couches 2 et 3.
-