

RECOMMANDATION UIT-R F.1104

**CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES RADIOÉLECTRIQUES POINT À MULTIPOINT
UTILISÉS POUR LA CONNEXION RNIS DANS LA PORTION
DE QUALITÉ LOCALE DU RÉSEAU**

(Question UIT-R 125/9)

(1994)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que l'UIT-T a réalisé des études sur le RNIS et a élaboré des Recommandations en la matière;
- b) qu'en raison de leur facilité d'installation et de leur portabilité, les systèmes point à multipoint permettent une mise en place et un développement rapides du RNIS, même lorsque les abonnés sont peu nombreux;
- c) qu'il est possible d'exploiter des systèmes point à multipoint dans des bandes de fréquences attribuées aux systèmes point à point pour lesquelles l'UIT-R a recommandé des dispositions de canaux particulières, à condition que ces systèmes utilisent ces bandes en partage;
- d) que, si les liaisons entre le central et les équipements terminaux sont assurées par des systèmes point à multipoint, il faut étudier plus avant les structures, les protocoles et les procédures associés aux divers canaux RNIS;
- e) qu'en particulier, il faut étudier plus avant l'assignation, l'activation-désactivation des canaux radioélectriques utilisant les techniques d'assignation à la demande et d'accès multiple,

recommande

1. de fixer pour la qualité de fonctionnement et la disponibilité des systèmes radioélectriques point à multipoint utilisés dans la portion de qualité locale du RNIS les mêmes objectifs que ceux définis dans la Recommandation UIT-R F.697;
2. de prendre l'Annexe 3 à la Recommandation UIT-R F.755 comme référence pour les choix des techniques de modulation et des bandes de fréquences utilisées par les systèmes point à multipoint pour les transmissions de données en zone urbaine aux débits binaires du RNIS;
3. de prendre l'Annexe 1 à la Recommandation UIT-R F.756 comme référence pour l'affectation des canaux radioélectriques et l'utilisation, en zone rurale, de systèmes radioélectriques point à multipoint assurant les fonctions de concentrateurs numériques de données;
4. de suivre les indications données dans l'Annexe 1 pour l'utilisation des systèmes radioélectriques point à multipoint dans la portion de qualité locale d'une connexion RNIS;
5. de prendre l'Annexe 2 comme référence pour le choix des méthodes d'activation-désactivation des circuits associés aux canaux radioélectriques utilisant l'assignation à la demande, pour les protocoles d'accès multiple point à multipoint ainsi que pour la gestion des canaux RNIS associés.

ANNEXE 1

**Configuration de systèmes point à multipoint utilisés dans
la partie de qualité locale d'une connexion RNIS****1. Introduction**

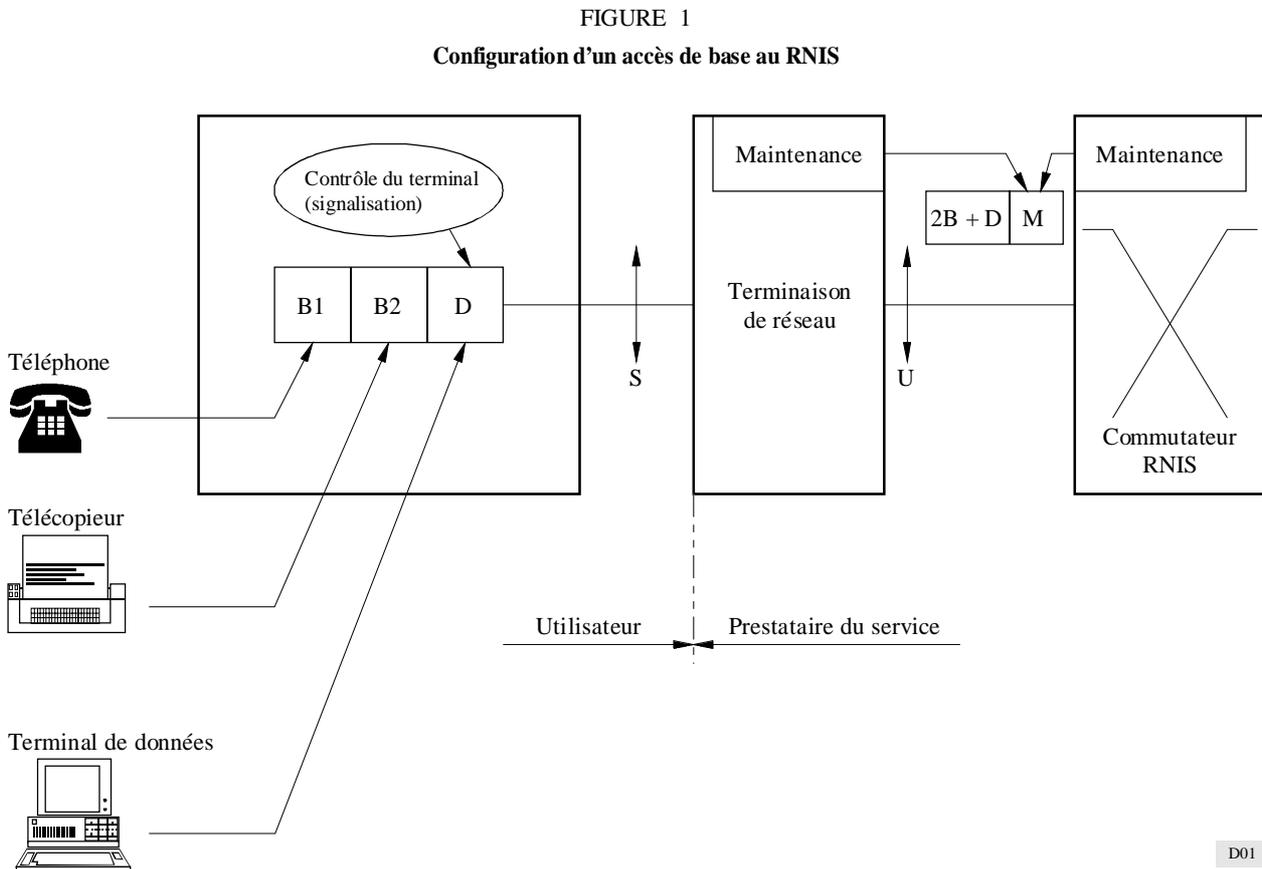
La présente Annexe décrit l'infrastructure type de l'accès de base d'une connexion au RNIS ainsi que les principes généraux régissant l'utilisation des systèmes point à multipoint pour cette connexion.

2. Partie de qualité locale d'une connexion RNIS

Un accès de base au RNIS comprend:

- deux canaux B à 64 kbit/s acheminant les informations en mode circuit et en mode paquet,
- un canal D à 16 kbit/s acheminant les données de signalisation et les données en mode paquet.

Un accès de base au RNIS se présente donc comme indiqué dans la Fig. 1:



D01

Les signaux acheminés dans les canaux B sont directement insérés dans les intervalles de temps à 64 kbit/s d'un système de transmission point à multipoint.

Par ailleurs, la transmission des informations contenues dans le canal D, nécessite l'utilisation de canaux ayant des débits appropriés.

3. Emplacement des systèmes point à multipoint dans le réseau

Les systèmes point à multipoint sont utilisés dans la partie «accès» du réseau du fournisseur du service. Dans le RNIS, les systèmes point à multipoint sont donc insérés au point de référence de l'interface U. Pour certaines applications, comme le raccordement d'abonnés privés à des autocommutateurs RNIS privés, le point de référence est celui de l'interface S.

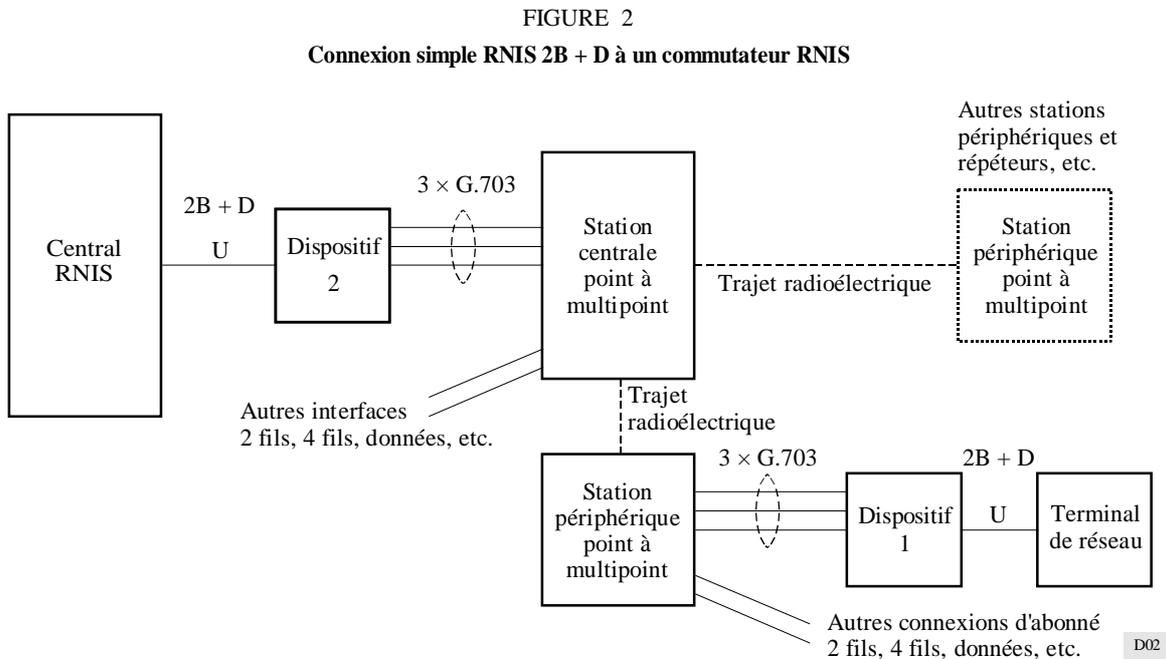
Dans le cas d'une interface S, l'équipement radioélectrique peut être conçu pour assurer la connexion avec le central de façon à offrir des fonctions complexes comme les procédures relatives à la perte d'appel, fonctions qui ne sont pas exigées dans un système de transmission d'abonné câblé. Avec une interface S, il est par ailleurs possible d'obtenir des informations sur l'activation et la désactivation des circuits. En d'autres termes, une simple «reconfiguration» de ces informations permettrait au système point à multipoint d'utiliser une technique d'assignation à la demande ou une technique d'accès multiple. L'interface U quant à elle présente l'avantage de permettre le raccordement de terminaux et de lignes d'abonné normalisés. Toutefois, l'interface U suppose une maintenance lourde. Le central de rattachement du système de transmission point à multipoint doit avoir une vision globale de la maintenance de la section comprenant l'interface U, le terminal numérique de réseau NT et l'interface S de raccordement de l'abonné.

4. Applications RNIS – Capacité du système

4.1 Applications

Pendant la phase de mise en place du RNIS ou pour la desserte de quelques abonnés par l'accès de base au RNIS dans un réseau point à multipoint, deux solutions sont envisageables:

4.1.1 Utilisation de trois circuits à 64 kbit/s de type UIT-T G.703: la connexion de la boucle d'abonné RNIS à l'aide d'un système point à multipoint est représentée à la Fig. 2.



Pour les dispositifs 1 et 2, voir la Note 1 à la fin du § 4.1.1.

Côté abonné, la connexion se ramène à une interface U aboutissant à un terminal de réseau NT, avec un débit de 160 kbit/s (codage de ligne 2B1Q) correspondant à l'accès de base 2B + D normalisé du RNIS.

Le dispositif 1 (voir la Note 1) est relié à l'interface U du NT et convertit le signal à 160 kbit/s en trois signaux à 64 kbit/s de type UIT-T G.703 et de même sens. Deux de ces signaux sont associés à chacun des canaux B et le troisième est associé au canal D ainsi qu'aux données de synchronisation et de maintenance, ce qui permet d'assurer l'intégrité du signal 2B + D d'un bout à l'autre du système point à multipoint. Etant donné que les systèmes point à multipoint disposent en général d'interfaces délivrant des signaux à 64 kbit/s de type UIT-T G.703 et de même sens, trois interfaces de ce type peuvent être directement utilisées pour acheminer les trois signaux à 64 kbit/s vers la station centrale (C/S). A la station centrale, c'est le processus inverse qui se produit et les trois signaux à 64 kbit/s sont convertis dans le dispositif 2 (voir la Note 1) en signaux pour interface U, signaux identiques à ceux délivrés par le NT. Cette interface U est alors connectée au commutateur RNIS de la façon habituelle, assurant ainsi l'accès au RNIS.

Le système point à multipoint peut bien sûr acheminer différents types de trafic (téléphonie à 2 fils, à 4 fils, données, etc.) tout en étant compatible avec la fourniture de services RNIS. Un certain nombre de signaux 2B + D du RNIS peuvent être acheminés via le système point à multipoint depuis divers points vers le RNIS assurant l'interconnexion entre chacun de ces points et le RNIS dans son ensemble.

Cette méthode permet d'ajouter relativement facilement des circuits RNIS à un système point à multipoint existant sans interruption du service. Un certain nombre de circuits RNIS peuvent être mis en œuvre économiquement dans un nouveau système, ce qui peut être utile pour assurer des services RNIS.

Note 1 – Les dispositifs 1 et 2 peuvent être intégrés ou non dans le système point à multipoint.

4.1.2 Utilisation de deux circuits et demi (en d'autres termes, deux circuits à 64 kbit/s de type UIT-T G.703 et un circuit à 32 kbit/s) pour la transmission au débit de base (2B + D). Cette solution permet d'acheminer plus rationnellement les informations contenues dans le canal D tout en conservant bon nombre des caractéristiques de la solution 4.1.1.

4.2 Incidence sur la capacité du système

Dans un souci d'efficacité d'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques, on utilisera de préférence l'assignation à la demande de circuits. Ainsi, un système radioélectrique à assignation fixe, qui dispose d'une capacité de 30 circuits, ne pourrait prendre en charge que 10 (solution 4.1.1) à 12 (solution 4.1.2) abonnés et leur assurer un service avec une interface de base $2B + D$. Par contre, l'assignation à la demande des circuits $2B + D$ permet d'avoir une capacité de trafic de 5,9 E, avec un taux de perte d'appel de 1%. Par conséquent, un système ayant la même capacité de transmission pourrait prendre en charge près de 60 abonnés, avec un trafic de 0,1 E.

De même on pourrait obtenir une capacité de 20 canaux $B + D$ lorsque la plupart des abonnés n'utilisent qu'un seul canal B. Dans ce cas, le système radioélectrique pourrait offrir une capacité de trafic de 12 E et desservir 120 abonnés. Par conséquent, on préférera recourir à l'assignation à la demande et à l'assignation de canaux individuels pour utiliser rationnellement les bandes de fréquences.

Les procédures d'assignation à la demande sont relativement simples à mettre en œuvre pour la connexion au point de référence S (comme indiqué au § 3) mais ces procédures sont plus complexes pour la connexion au point de référence U.

ANNEXE 2

Exemples de techniques d'assignation à la demande et d'accès multiple, pour des liaisons du RNIS dans un système point à multipoint

1. Introduction

La présente Annexe décrit deux techniques possibles d'assignation à la demande de circuits RNIS dans un système point à multipoint.

2. Première technique: le système point à multipoint est considéré comme un répéteur RNIS

Cette technique consiste à considérer le système point à multipoint comme un répéteur RNIS: avec cette architecture un canal à demi-débit (débit: 64 kbit/s, demi-débit: 32 kbit/s) est attribué à chaque abonné RNIS afin d'acheminer de façon transparente le canal D et le canal de maintenance vers le terminal RNIS (16 kbit/s pour le canal D et 16 kbit/s pour le canal de maintenance). Les canaux B sont attribués de façon dynamique, selon les besoins des abonnés, par décodage des couches 1, 2 et 3 du protocole RNIS et analyse de la signalisation résultante.

Dans ce cas, les interfaces entre le commutateur RNIS et la station centrale sont de type U ou de type multiplex ($12 \times (2B + D)$ à 2,048 Mbit/s).

2.1 Avantages

- Le système de point à multipoint garde son rôle de répéteur et a un statut clairement défini dans les Recommandations actuelles sur le RNIS.
- Le protocole du canal D est acheminé de façon transparente entre le commutateur RNIS et l'abonné (les ressources sont disponibles en permanence).
- La signalisation de maintenance est acheminée de façon transparente vers l'interface U côté abonné au niveau de la station distante; l'autocommutateur peut donc commander le NT situé chez l'abonné, et superviser en permanence la qualité de transmission.

2.2 Inconvénients

- Un canal à demi-débit (32 kbit/s) est occupé en permanence pour chaque abonné RNIS. Cela signifie que le nombre d'abonnés RNIS par système est limité.

3. Deuxième technique: le système point à multipoint est considéré comme un concentrateur RNIS

3.1 Description générale

Avec cette architecture le système de transmission point à multipoint AMRT alloue dynamiquement les canaux B RNIS en fonction de la demande et assure la concentration des canaux D.

En effet, le flux de données sur les canaux D a un caractère erratique et il est plus efficace d'assurer la concentration de tous les canaux de signalisation d'abonné RNIS dans une liaison de signalisation à n fois 64 kbit/s que d'affecter un canal à 16 kbit/s à chaque abonné RNIS.

Cette technique permet donc d'optimiser le nombre d'abonnés en fonction des ressources disponibles au niveau du système. Néanmoins, cette architecture pose le problème de l'emplacement du système de transmission point à multipoint dans le réseau; la maintenance à l'interface U, aspect très important du système, devient plus difficile à gérer et le temps de propagation observé dans le système peut quant à lui poser des problèmes. Le système AMRT point à multipoint devra peut être déclencher des tests de maintenance à travers les interfaces U au niveau de la station distante et superviser la qualité de transmission de ces interfaces. Malgré ces limitations, il est possible d'utiliser des interfaces à accès de base ou à accès primaire entre la station centrale du système point à multipoint et le commutateur RNIS.

3.2 Transmission des données de signalisation et des données en paquets sur le canal D entre la station centrale et les stations distantes

La première solution consiste à acheminer les informations de signalisation et les données en paquets sur canal D sur la même liaison de signalisation (qui sera un multiple de 64 kbit/s).

La deuxième solution revient à dissocier, au niveau de la transmission, la partie signalisation contenue dans le canal D et la partie paquet de ce même canal D.

3.2.1 Acheminement par un seul et même canal de la signalisation et des données en paquets sur le canal D

Etant donné que les informations de signalisation entre l'autocommutateur RNIS et la station centrale sont acheminées sur des liaisons point à point, il n'y a pas de collision liée à l'accès aléatoire. Ce n'est pas le cas dans un système point à multipoint entre les stations distantes et la station centrale car les stations distantes acheminent leurs informations sur le canal de signalisation avec accès aléatoire. Lorsque le nombre de collisions devient trop important sur le canal de signalisation, la communication sur ce canal perd beaucoup de son efficacité. En d'autres termes, le dimensionnement du canal de signalisation interne est un facteur important.

Deux méthodes de dimensionnement peuvent être appliquées.

3.2.1.1 Dimensionnement statique du canal de signalisation interne

Avec ce mode de dimensionnement, l'opérateur du réseau alloue un nombre d'intervalles de temps fixe à la liaison de signalisation, en fonction du nombre total d'abonnés RNIS desservis par le système de transmission point à multipoint et du nombre d'utilisateurs RNIS abonnés au service de transmission de données par paquet sur le canal D.

3.2.1.2 Dimensionnement dynamique du canal de signalisation interne

Dans ce cas, selon le nombre de collisions qui se produisent sur la liaison de signalisation dans le sens station distante vers station centrale et selon le temps de propagation, le logiciel affecte de nouveaux intervalles de temps ou libère les intervalles de temps excédentaires. De même, dans le sens station centrale vers station distante, le logiciel adapte le nombre d'intervalles de temps de la liaison de signalisation en fonction de la longueur de la file d'attente.

Note 1 – Quelle que soit la méthode utilisée, la récupération des données est un problème délicat car il faut remettre dans le bon ordre les informations qui peuvent transiter dans des intervalles de temps différents.

3.2.2 Acheminement indépendant des informations de signalisation et des données en paquets sur le canal D

La philosophie de cette architecture est différente. Le principe consiste à dissocier les informations de signalisation et les données en paquets contenues dans le canal D, et à les acheminer de façon indépendante.

Cette méthode, bien que plus complexe à gérer, doit permettre d'optimiser au maximum les intervalles de temps utilisés pour la transmission des informations contenues dans les différents canaux D de tous les abonnés RNIS.

3.2.2.1 *Signalisation*

Les informations de signalisation RNIS transiteront sur une liaison de signalisation à n fois 64 kbit/s. Cette liaison sera à accès aléatoire dans le sens station distante-station centrale. Son dimensionnement se fera soit de manière dynamique soit de manière statique comme nous l'avons vu au § 3.2.1.

3.2.2.2 *Les données en paquets sur le canal D*

Les paquets de données sur le canal D transiteront sur une liaison à sous-débit. Pour établir ces sous-débits, les informations initiales de signalisation sont acheminées sur la liaison de signalisation à accès aléatoire.

Avec cette méthode, une gestion X.25 de niveau 3 est effectuée pour surveiller la ligne et déterminer les besoins en matière de communication par paquet sur le canal D de type X.25 (établissement/libération de la communication X.25, débit nécessaire, etc.).

4. **Récapitulatif**

La seconde architecture conférant au système de transmission point à multipoint AMRT un vrai rôle de concentrateur RNIS est la plus efficace en termes des ressources. Néanmoins, la notion de concentrateur RNIS n'est pas définie dans les Recommandations relatives à la portion de qualité locale de la connexion RNIS.

La solution d'un système point à multipoint considéré comme un répéteur au niveau de l'interface U, assurant la transparence du canal D et du canal de maintenance peut être bien adaptée à l'architecture actuelle des réseaux où peuvent coexister des circuits RNIS et non RNIS.
