

RECOMMANDATION UIT-R F.1400*, **

**CARACTÉRISTIQUES ET OBJECTIFS DE QUALITÉ ET DE DISPONIBILITÉ
APPLICABLES À L'ACCÈS HERTZIEN FIXE AU RÉSEAU
TÉLÉPHONIQUE PUBLIC AVEC COMMUTATION**

(Questions UIT-R 215/8 et UIT-R 140/9)

(1999)

1 Introduction

Les systèmes d'accès hertzien constituent une alternative viable aux systèmes filaires pour accéder aux services offerts par le réseau téléphonique public avec commutation (RTPC). Il est donc souhaitable que la qualité et la disponibilité relatives aux systèmes d'accès hertzien soient équivalentes à celles qui sont offertes par les systèmes filaires.

2 Domaine d'application

La présente Recommandation récapitule les objectifs et caractéristiques de qualité et de disponibilité applicables à l'accès hertzien au RTPC. L'accès hertzien fixe (AHF) correspond à la connexion entre l'interface utilisateur-réseau (UNI, *user network interface*) et l'interface de nœud de service (SNI, *service node interface*) d'un central local (LE, *local exchange*) du RTPC (voir la Fig. 1).

Lorsque c'est utile, il est fait référence à des Recommandations existantes de l'UIT portant sur des paramètres de qualité et de disponibilité, ou alors des extraits de ces Recommandations sont présents.

Dans le cadre des Recommandations génériques de l'UIT, les objectifs et caractéristiques de qualité sont fonction du service assuré à l'accès. Les caractéristiques et les objectifs sont moins sévères dans le cas de la téléphonie de base et des services de transmission de données à faible débit que dans le cas des services de transmission de données à débit élevé ou des services de réseau numérique avec intégration des services (RNIS). Compte tenu de ces caractéristiques différentes, on a utilisé les trois catégories de services suivantes pour les systèmes d'accès hertzien, dans le cadre de la présente Recommandation:

Type 1: Transmission de signaux analogiques tels que des signaux vocaux ou de données dans la bande vocale à un débit pouvant aller jusqu'à 64 kbit/s (minimum de 3,1 kHz audio comme indiqué dans la Recommandation UIT-T G.174).

Type 2: Service support de l'accès dont le débit est compris entre 64 kbit/s et une valeur inférieure au débit primaire.

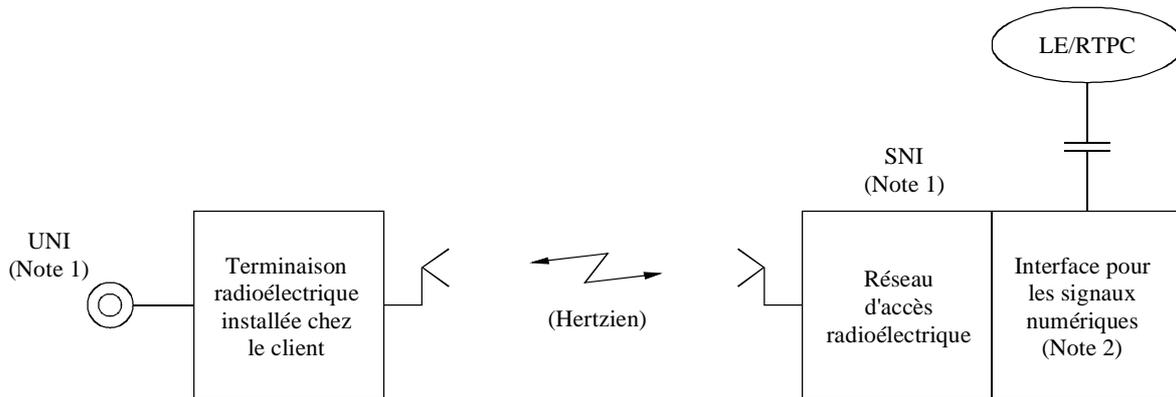
Type 3: Service numérique travaillant à un débit égal ou supérieur au débit primaire.

* Cette Recommandation ayant été élaborée conjointement par les Commissions d'études 8 (Groupe de travail (GT) 8A) et 9 (GT 9B) des radiocommunications, toute révision ultérieure devra également être faite conjointement par ces deux Commissions d'études.

** Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission d'études 8 (GT 8A) des radiocommunications.

FIGURE 1

Section de référence concernant les objectifs de qualité et de disponibilité



Note 1 – Les critères de qualité et de disponibilité sont définis aux interfaces SNI et UNI et doivent être mesurables en ces points.

Note 2 – La couche physique de l'interface doit être fondée sur la Recommandation UIT-T G.703.

1400-01

3 Références

Recommandations UIT-R

- Recommandation UIT-R F.697: Objectifs de qualité en matière d'erreur et de disponibilité pour la partie à qualité locale à chaque extrémité d'une connexion du réseau numérique à intégration de services à un débit binaire inférieur au débit primaire utilisant des faisceaux hertziens numériques
- Recommandation UIT-R F.757: Caractéristiques de base et objectifs de qualité des accès hertziens fixes mettant en œuvre des technologies issues des systèmes mobiles offrant des services de téléphonie de base
- 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
- Recommandation UIT-R F.1189 Objectifs de qualité en matière d'erreur pour les conduits numériques à débit binaire constant égal ou supérieur au débit primaire utilisant des faisceaux hertziens numériques pouvant constituer tout ou partie du tronçon national d'un conduit fictif de référence de 27 500 km
- Recommandation UIT-R F.1330: Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service de certaines parties des conduits et sections à hiérarchie numérique plésiochrone et à hiérarchie numérique synchrone internationaux mis en œuvre par des faisceaux hertziens numériques

Recommandations UIT-T

- Recommandation UIT-T E.506: Prévision du trafic téléphonique international
- Recommandation UIT-T E.541: Qualité globale d'écoulement du trafic international (d'abonné à abonné)
- Recommandation UIT-T G.113: Dégradations de la transmission
- Recommandation UIT-T G.114: Temps de transmission dans un sens
- Recommandation UIT-T G.173: Aspects relatifs à la planification de la transmission du service téléphonique dans les réseaux mobiles terrestres publics

- Recommandation UIT-T G.174: Objectif de qualité de transmission des systèmes numériques de communication personnelle terrestres sans fil utilisant des terminaux portables ayant accès au réseau téléphonique public commuté
- Recommandation UIT-T G.175: Planification de la transmission pour l'interconnexion des réseaux publics et privés en trafic vocal
- Recommandation UIT-T G.703: Caractéristiques physiques et électriques des jonctions
- Recommandation UIT-T G.711: Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales
- Recommandation UIT-T G.726: Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA) à 40, 32, 24, 16 kbit/s
- Recommandation UIT-T G.728: Codage de la parole à 16 kbit/s en utilisant la prédiction linéaire à faible délai avec excitation par code
- Recommandation UIT-T G.821: Caractéristiques d'erreur d'une connexion numérique internationale fonctionnant à un débit inférieur au débit primaire et faisant partie d'un réseau numérique à intégration de services
- Recommandation UIT-T G.826: Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire
- Recommandation UIT-T G.827: Paramètres et objectifs de disponibilité pour les éléments de conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire
- Recommandation UIT-T H.221: Structure de trame pour un canal d'un débit de 64 à 1 920 kbit/s pour les téléservices audiovisuels

4 Recommandations

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT recommande les caractéristiques et objectifs de qualité et de disponibilité qui suivent pour les systèmes AHF. Les objectifs de qualité spécifiés aux § 4.1 à 4.3 doivent être respectés dans chaque sens de transmission.

Les objectifs de qualité en matière d'erreur ne s'appliquent que lorsque le système est considéré comme étant dans l'état de disponibilité. Les critères d'entrée dans l'état d'indisponibilité et de sortie de cet état sont définis dans les Recommandations UIT-T G.821 et UIT-T G.826.

4.1 Caractéristiques et objectifs de qualité pour un accès AHF de type 1

4.1.1 Services

Les services assurés via l'accès AHF doivent être des services téléphoniques de base ou des services de transmission de données de débit pouvant aller jusqu'à 64 kbit/s.

4.1.2 Note moyenne d'opinion pour les signaux vocaux

En ce qui concerne les taux d'erreur binaire (TEB) inférieurs à 1×10^{-3} à l'entrée du décodeur, la qualité minimale de l'accès hertzien doit être telle que la note moyenne d'opinion pour les signaux vocaux corresponde à une qualité vocale égale ou supérieure à celle qui est associée à des signaux MICDA à 32 kbit/s dans la même condition.

4.1.3 Caractéristiques concernant les données dans la bande vocale

- a) En ce qui concerne les RTPC capables de prendre en charge 9 600 bit/s, l'accès AHF doit assurer un débit minimal de 9 600 bit/s.
- b) Le TEB minimal doit être inférieur à 1×10^{-5} pour que la transmission des signaux de données soit satisfaisante.
- c) En ce qui concerne la transmission de blocs de données de 1 000 bits, le taux de blocs avec erreur doit être inférieur à 1×10^{-2} .

4.1.4 Algorithmes de codage

Par souci d'une utilisation efficace du spectre, qui est une ressource limitée, on peut utiliser un certain nombre d'algorithmes de codage différents pour réduire le débit binaire nécessaire à la transmission de signaux vocaux sur un

accès AHF. L'incidence de l'utilisation de ces méthodes de codage sur la qualité des communications téléphoniques et de la transmission de données est détaillée dans un certain nombre de Recommandations, notamment les Recommandations UIT-T G.113 et UIT-T G.174 (voir l'Annexe 1).

4.2 Objectifs de qualité en matière d'erreur pour un accès AHF de type 2

La qualité en matière d'erreur doit respecter l'attribution de qualité à la partie à qualité locale des connexions, indiquée dans les Recommandations UIT-T G.821 et UIT-R F.697.

4.3 Objectifs de qualité en matière d'erreur pour un accès AHF de type 3

La qualité en matière d'erreur des systèmes d'accès hertzien fonctionnant à un débit binaire égal ou supérieur au débit primaire doit être conforme à la Recommandation UIT-R F.1189 en ce qui concerne les sections de réseau d'accès.

4.4 Disponibilité de l'accès AHF

Les objectifs de conception pour la disponibilité bidirectionnelle de l'accès AHF ne doivent pas être inférieurs aux valeurs indiquées ci-après, les effets de propagation et les effets dus aux équipements étant inclus. La définition de l'indisponibilité pour les connexions RNIS est donnée par la Recommandation UIT-T G.821 pour les conduits à débit inférieur au débit primaire et par la Recommandation UIT-T G.826 pour les conduits à débit égal ou supérieur au débit primaire.

Pour les types 1 et 2 (voir la Note 1):

- 99,99% pour les applications de qualité moyenne;
- 99,999% pour les applications de haute qualité (voir la Note 2).

NOTE 1 – Pour les connexions de type 1 ou 2, les paramètres de fréquence d'interruption ne sont pas applicables.

NOTE 2 – Pour pouvoir atteindre cet objectif, qui tient compte des effets dus aux équipements installés chez le client, la durée moyenne de panne (MTTR, *mean time to repair*) doit être suffisamment brève.

Pour le type 3, les objectifs de disponibilité ne sont pas encore définis.

4.5 Qualité d'écoulement du trafic associé à la capacité de trafic pour les systèmes AHF

La capacité d'un système d'accès radioélectrique doit être conçue de manière à accepter un taux de blocage des appels de 1%, avec des niveaux de trafic équivalents à ceux des systèmes filaires. Une valeur comprise entre 0,05 et 0,09 E par abonné à un accès hertzien a été proposée pour le type 1. Une attribution supérieure serait nécessaire afin de tenir compte d'une plus grande utilisation découlant de l'accès à Internet.

4.6 Temps de transmission des signaux pour l'accès AHF

Le temps incrémentiel total pour une connexion vocale doit être inférieur à 40 ms, ainsi qu'il est recommandé pour la planification du réseau mobile terrestre public (RMTP) dans la Recommandation UIT-T G.173 (ce temps inclut les temps de traitement et de propagation des signaux). Il a été proposé que le «temps incrémentiel» maximal pour les systèmes d'accès hertzien soit inférieur à 20 ms.

Le temps de transmission a une incidence sur le niveau de service associé aux applications vocales. Il est donc souhaitable que le «temps incrémentiel» dû aux systèmes d'accès hertzien soit maintenu à une valeur minimale. Des mesures de réduction d'écho doivent être envisagées lorsque le temps incrémentiel unidirectionnel est égal ou supérieur à 5 ms.

4.7 Caractéristiques de qualité pour l'accès AHF à des réseaux autres que le RTPC

Un complément d'étude est nécessaire afin d'établir la relation entre les taux de secondes avec erreurs (ESR, *errored second ratio*), de secondes avec beaucoup d'erreurs (SESR, *severely errored second ratio*), de blocs résiduels avec erreurs (BBLER, *background block error radio*) et les paramètres de qualité qui s'appliquent spécifiquement aux nouveaux services (services Internet, de transmission de données par paquets, multimédias, etc.) qui peuvent être assurés sur l'accès AHF.

ANNEXE 1

Le Tableau 1, qui est extrait de la Recommandation UIT-T G.174, donne des indications sur les types de codeurs qui sont adaptés à la transmission de données associées à divers types de modem.

TABLEAU 1

Type de modem et débit maximal	Méthode de codage du signal (Recommandations UIT-T)			
	G.711 64 kbit/s	G.726 40 kbit/s	G.726 ⁽¹⁾ 32 kbit/s	G.728 16 kbit/s
V.21 300 bit/s	Oui	Oui	Oui	Oui
V.22 1 200 bit/s	Oui	Oui	Oui	Oui
V.27ter ⁽²⁾ 4 800 bit/s	Oui	Oui	Oui	Oui
V.32 9 600 bit/s	Oui	Oui	Oui	CE
V.29 ⁽²⁾ 9 600 bit/s	Oui	Oui	Non	Non
V.32bis 14 400 bit/s	Oui	CE	Non	Non
V.17 ⁽²⁾ 14 400 bit/s	Oui	CE	Non	Non
V.34 28 800 bit/s	Oui	CE	Non	Non
56 000 bit/s	Oui	CE	Non	Non

CE: un complément d'étude est nécessaire.

Les algorithmes de codage sont tels que la qualité vocale ne subit pas ou subit peu de dégradation perceptible pour des taux d'erreurs inférieurs à 1×10^{-4} sur un canal radioélectrique.

La Recommandation UIT-T G.174 propose que pour les applications de modems typiques (par exemple, la télécopie), le TEB requis mesuré à l'interface réseau doit être inférieur à 1×10^{-5} et que pour les applications moins exigeantes (par exemple, volumes de données protégées utilisant des blocs de 1 000 bits), le taux de blocs résiduels avec erreurs doit être inférieur à 1×10^{-2} .

- (1) Eléments fondés sur la Recommandation UIT-T G.721.
 (2) Cette méthode de modulation est utilisée pour la télécopie du Groupe 3.

On peut augmenter le débit de transmission dans la bande vocale en codant numériquement les tonalités de modem et en court-circuitant le codeur vocal. Les informations seraient reconverties au format de signal de modem normalisé au niveau de l'extrémité de l'accès hertzien avant l'interconnexion avec le RTPC.