

RECOMMANDATION UIT-R F.757-2*

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

(Question UIT-R 140/9)

(1992-1997-1999)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les systèmes de radiocommunication mobiles offrant des services de téléphonie de base sont déjà largement utilisés;
- b) que les systèmes de ce type mis en œuvre utilisent des technologies analogiques ou numériques;
- c) que, dans certains cas, il peut être souhaitable, pour des raisons pratiques et économiques, d'utiliser des systèmes issus des technologies mobiles pour les accès hertziens fixes (AHF) dans les zones rurales et urbaines;
- d) que des applications fixes utilisant des technologies issues des systèmes mobiles qui offrent une fonction d'accès équivalente à celles des lignes métalliques répondent à une nécessité;
- e) que, lorsqu'ils sont utilisés dans des applications fixes, ces systèmes assurent des liaisons radioélectriques qui peuvent faire partie d'une connexion internationale;
- f) que l'introduction des systèmes AHF issus des technologies mobiles numériques pourra permettre d'offrir divers types de services y compris la partie à qualité locale d'un réseau numérique à intégration de services (RNIS);
- g) que les applications AHF utilisant des technologies issues des systèmes mobiles peuvent fonctionner également dans des bandes attribuées au service fixe,

recommande

- 1** que les systèmes utilisant des technologies issues des systèmes mobiles dans les applications fixes fournissent les mêmes services que ceux offerts par lignes métalliques, à savoir:
 - le service téléphonique à un client individuel,
 - le service publiphonique de divers types,
 - le service à quatre fils avec et sans signalisation «E AND M» (réception et envoi),
 - la possibilité d'acheminer des signaux de données en bande vocale y compris les signaux de télécopie et d'autres services télématiques jusqu'à un débit de 9,6 kbit/s;
- 2** que les systèmes numériques utilisant des technologies issues des systèmes mobiles dans les applications fixes offrent les mêmes accès au RNIS que les systèmes mobiles numériques;
- 3** qu'étant donné que ces systèmes utilisés pour l'accès AHF peuvent faire partie d'une connexion internationale, de satisfaire aux Recommandations UIT-T pertinentes de la Série G;
- 4** qu'une qualité de service analogue à celle déjà offerte aux utilisateurs finals fixes dans les zones urbaines soit assurée, par exemple, une qualité d'écoulement du trafic meilleure que 1%, et soit calculée en utilisant les Recommandations UIT-T E.506, UIT-T E.541 et le Supplément N° 1 aux Recommandations UIT-T de la Série E. Compte tenu des considérations économiques, la qualité d'écoulement du trafic (probabilité de perte de communication) offerte par un tel système à un utilisateur final ne devra pas normalement être inférieure à 5%;
- 5** que les objectifs de qualité en matière d'erreur et de disponibilité des systèmes numériques soient en général conformes aux Recommandations UIT-R F.697 et UIT-R F.1400;

* Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission d'études 8 (Groupe de travail 8A) des radiocommunications et de la Commission d'études 2 du développement des télécommunications.

6 que les systèmes analogiques soient conçus afin d'offrir des circuits téléphoniques avec un niveau de bruit inférieur à 1 000 pWp (avant que l'amélioration par compression-extension soit prise en considération) dans des conditions sans évanouissement, pour lesquelles d'autres renseignements, notamment sur la disponibilité, sont fournis dans l'Annexe 1;

7 de se reporter à l'Annexe 1 pour l'utilisation des technologies issues des systèmes mobiles pour l'accès AHF.

ANNEXE 1

Applications des technologies de radiocommunication mobiles pour l'accès AHF offrant des services de téléphonie de base

1 Introduction

Les systèmes de radiocommunication mobiles sont déjà largement utilisés. La technologie applicable à ces systèmes progresse rapidement.

Il est techniquement possible, et cela pourrait être dans certains cas souhaitable pour des raisons de commodité et d'économie, d'utiliser des systèmes de radiocommunication issus des technologies mobiles pour l'accès AHF. La présente Annexe décrit les exigences de base du système pour ces applications. D'une manière générale, la plupart des applications ont trait à la connexion des utilisateurs finals au commutateur téléphonique et, de là, au réseau commuté.

Pour abrégé, on appellera simplement «technologies AHF issues des systèmes mobiles», les technologies de radiocommunication mobiles utilisées pour l'accès AHF.

2 Considérations générales

Le service à fournir fait, de façon permanente, partie intégrante du réseau téléphonique national et, à ce titre, peut s'intégrer dans une connexion internationale.

Plusieurs administrations ont déjà installé de tels systèmes pour assurer des services téléphoniques de base aux zones rurales. Aussi importe-t-il de définir des spécifications de base du système (par exemple, les objectifs de qualité, les bandes de fréquences, le processus de mise en œuvre et les aspects relatifs à la maintenance) qui permettront cette intégration avec un maximum d'efficacité sans dégradation du comportement global du réseau.

Dans les zones rurales et les zones éloignées, il s'agit avant tout d'établir un service d'une qualité égale à celle que l'on obtient avec des systèmes à fils dans des zones urbaines bien desservies. L'un des objectifs minimaux pour y parvenir consiste à assurer une qualité de service au moins comparable à celle offerte dans ces zones urbaines, comme le proposent le Manuel sur les télécommunications rurales (Genève, 1985) de l'UIT-T (ex-CCITT) et la Recommandation UIT-R F.756.

Dans certains cas, il sera tout à fait justifié d'utiliser des systèmes AHF issus des systèmes mobiles non seulement en zone rurale mais aussi en zone urbaine par exemple, lorsque l'infrastructure en câble est provisoirement inadéquate. Par rapport aux systèmes en câble, les systèmes radioélectriques ont l'avantage de pouvoir être déployés rapidement. Une autre caractéristique intéressante tient au fait que les installations peuvent facilement être converties pour le service mobile après la mise en service des systèmes sur câble.

2.1 Approches de base

Il existe deux approches de base en ce qui concerne les technologies AHF issues des systèmes mobiles. L'une consiste à établir un tel système entièrement nouveau, optimisé et destiné à être utilisé en tant que système fixe, et l'autre consiste à n'apporter qu'un minimum de changements aux systèmes mobiles, existants ou en projet, en vue de leur adaptation à l'utilisation en tant que systèmes fixes.

La première approche peut se justifier, dans certains cas, en raison de considérations économiques. Toutefois, il ne faut pas oublier qu'il peut être souhaitable, dans de nombreux cas, qu'un système puisse convenir à la fois à des utilisateurs finals mobiles et à des utilisateurs finals fixes. Cette dernière approche paraît préférable pour une telle application. Etant donné ces considérations, il est souhaitable que les futurs systèmes mobiles soient conçus de manière à pouvoir être utilisés également pour l'accès AHF afin de satisfaire leurs propres critères de performance, déterminés par l'environnement mobile, ce qui peut limiter le niveau de qualité que peut atteindre le poste fixe. Supposons qu'une administration exploite des systèmes mobiles avec un rapport porteuse/brouillage de 18 dB en bordure de la cellule. Ce niveau de qualité, acceptable pour un système mobile, pourrait se traduire par un niveau de qualité inacceptable dans le service fixe si la liaison radioélectrique est destinée à être intégrée au réseau téléphonique et si, au lieu de fils ou de câbles, on utilise un équipement radioélectrique uniquement par commodité et par souci d'économie. Autre facteur: les systèmes mobiles sont normalement optimisés pour les utilisateurs finals à faible trafic, 0,02 E, alors que la moyenne pour les utilisateurs finals fixes se situe normalement entre 0,05 et 0,09 E.

2.2 Bandes de fréquences

Le spectre radioélectrique est une ressource naturelle limitée. Les bandes de fréquences propres aux communications mobiles devraient donc être utilisées essentiellement pour les services mobiles. Pour cette raison, l'utilisation de systèmes issus des technologies mobiles pour l'accès AHF peut se justifier surtout dans les zones rurales, où la demande de communications mobiles est faible et où la fourniture de services de télécommunication au moyen d'installations en lignes est trop coûteuse. Voir aussi la Recommandation UIT-R F.1401 «Bandes de fréquences utilisables par les systèmes d'accès hertzien fixes et méthodologie d'identification de ces bandes».

Si l'utilisation de systèmes mobiles est adaptée à l'AHF, les bandes de fréquences à utiliser à cet effet devraient être les mêmes que celles des systèmes mobiles.

Les bandes de fréquences généralement utilisées par le service de radiocommunication mobile sont, par exemple, la bande des 400 MHz et la bande des 800/900 MHz. En principe, toutes ces bandes de fréquences conviennent pour un service fixe; néanmoins, l'environnement de brouillage dans toute zone où l'on se propose d'exploiter ce service doit désormais satisfaire aux critères applicables au service fixe, contrairement au service mobile.

2.3 Aspects relevant de l'exploitation

En principe, tous les types de services de télécommunication offerts par des installations en lignes pourraient être assurés par les systèmes AHF issus des systèmes mobiles. La plupart de ces services le sont déjà par des systèmes mobiles. Parmi les services qui ne sont pas généralement fournis par des systèmes mobiles se trouve le service de numéro pilote (lignes multiples), qui est essentiel pour les postes téléphoniques à clé et les commutateurs privés.

Certaines caractéristiques des systèmes mobiles ne sont pas nécessairement celles des systèmes AHF issus des systèmes mobiles. Parmi ces caractéristiques se trouvent notamment la possibilité de se déplacer et celle de transfert. De plus, certains sous-systèmes de systèmes mobiles peuvent nécessiter des modifications en vue d'être utilisés pour l'AHF. Les plus importantes concernent le plan de numérotation et le sous-système de taxation. En particulier, dans les cas où un système dessert à la fois des utilisateurs finals mobiles et des utilisateurs finals d'un AHF issu des systèmes mobiles, les sous-systèmes de numérotation et de taxation doivent être capables de desservir ces deux catégories d'utilisateurs finals, sauf si le règlement autorise l'application d'un sous-système commun à la fois aux utilisateurs finals mobiles et aux utilisateurs finals d'un AHF issu des systèmes mobiles.

Lorsque des systèmes mobiles sont mis en place dans un réseau téléphonique public avec commutation (RTPC) existant, une des solutions pour le numérotage et la taxation peut consister à adopter des points de commande de service avec signalisation par canal sémaphore.

Il convient, pour la fourniture de services de télécommunication, de tenir compte de l'emplacement probable du poste de l'utilisateur final. Bien qu'il soit possible d'installer l'équipement terminal de l'utilisateur final dans ses locaux, ce n'est pas toujours le meilleur emplacement pour l'antenne du système de radiocommunication. Dans les régions montagneuses, les maisons sont le plus souvent construites dans les vallées ou en des lieux qui les protègent contre les intempéries. Il convient d'en tenir compte lors de la conception du système et, par exemple, d'adapter l'équipement mobile pour alimenter une ligne de 650 Ω (y compris le poste téléphonique) en cas d'utilisation dans le service fixe.

Dans certaines zones rurales, le courant alternatif du réseau n'est pas disponible ou est moins fiable que dans les zones urbaines ou suburbaines. La fourniture d'alimentations fiables aux installations des utilisateurs finals des zones rurales mérite de recevoir une attention toute particulière. La mise en place d'une batterie de secours constitue une solution.

2.4 Capacité de trafic – Qualité d'écoulement du trafic

On fixe souvent une qualité d'écoulement du trafic ou une probabilité d'appels perdus de l'ordre de 1%, mais atteignant rarement 5%, alors que certaines administrations fixent des valeurs de 0,1% à 0,5% pour ne pas entraîner une dégradation du réseau national supérieure à l'objectif de 1% recommandé par l'UIT-T. Il convient d'assurer une croissance appropriée du nombre d'utilisateurs finals et d'éviter par conséquent de plus grandes valeurs de probabilité de pertes, lesquelles provoquent généralement un profond mécontentement des usagers. Ces possibilités sont calculées de la manière habituelle spécifiée dans les Recommandations UIT-T E.506, UIT-T E.541 et le Supplément N° 1 des Recommandations UIT-T de la Série E ainsi que dans la Recommandation UIT-R F.756. Les facteurs à prendre en considération sont les suivants:

- le nombre de voies radioélectriques nécessaires,
- le nombre d'utilisateurs finals à desservir, et
- l'intensité de trafic par utilisateur final.

Une intensité de trafic moyenne de 0,05 à 0,09 E par utilisateur final est souvent utilisée pour les utilisateurs finals ruraux. La probabilité de pertes pour un maximum de 6 voies radioélectriques est représentée sous forme graphique dans le Manuel sur les télécommunications rurales de l'UIT-T (ex-CCITT) (Genève, 1985), page 84, Fig. 7-4(III).

3 Caractéristiques des systèmes analogiques

3.1 Généralités

Une description complète de la bande vocale impliquerait que l'on spécifie tous les paramètres de cette bande:

- bruit de circuit,
- fonction de transfert,
- temps de propagation de signal,
- bruit impulsif,
- stabilité de gain,

ainsi que l'impédance, le facteur d'adaptation, l'équilibrage, etc., à l'interface.

Bien que tout ce qui précède soit important, seul le bruit de circuit sera examiné ici, les autres spécifications faisant l'objet d'un complément d'étude.

3.2 Caractéristiques de bruit d'un système de radiocommunication mobile

Normalement, un système de radiocommunication mobile ne spécifie pas le niveau de bruit d'une connexion en valeur absolue. La qualité globale de la voie est exprimée au moyen de notes moyennes d'opinion (MOS, *mean opinion scores*), qui traduisent le niveau de satisfaction exprimé par un groupe d'auditeurs au sujet d'un circuit donné, conformément aux Recommandations UIT-T P.75, UIT-T P.76, UIT-T P.78 et UIT-T P.79. En revanche, les applications AHF prennent en considération des valeurs absolues des paramètres de circuit, par exemple le niveau de bruit et la fonction de transfert en fréquences. On n'a pas encore élaboré les communications fictives de référence nécessaires pour attribuer les niveaux de bruit admissibles aux diverses parties d'un circuit qui utilise des systèmes de radiocommunication mobiles.

Les systèmes de radiocommunication mobiles analogiques utilisent la modulation MF et la compression-extension. S'agissant du service mobile, la qualité est normalement limitée par l'évanouissement rapide dû aux déplacements de l'utilisateur final. S'agissant du service fixe, le trajet radioélectrique est, par définition, relativement stable et sujet uniquement à l'évanouissement. Il peut être conçu conformément aux principes établis. En particulier, les antennes directives utilisées par la station de l'utilisateur final accroissent le gain du système et contribuent à réduire les effets du brouillage. A en juger d'après les résultats qui ont été fournis, un niveau de bruit en régime permanent (pas d'évanouissement, niveau élevé du signal reçu, absence de brouillage) variant entre 1000 et 10000 pWp est caractéristique d'un système de radiocommunication mobile.

Dans les conditions normales, on utilise la compression-extension spécifiée dans la Recommandation UIT-T G.162, et des améliorations subjectives de l'ordre de 10 à 20 dB ont été signalées, ramenant le niveau du bruit de circuit en régime permanent à un équivalent subjectif de 100 à 1000 pWp. La Recommandation UIT-T G.162 fournit des directives pour l'emploi des compresseurs-extenseurs, recommande de limiter par hypothèse à 10 dB cet «avantage» (amélioration du niveau de bruit subjectif) pour la planification et met en garde contre les effets possibles des compresseurs-extenseurs utilisés en série dans le réseau.

3.3 Spécifications concernant le niveau de bruit sur la section de qualité locale

Diverses valeurs de qualité concernant la contribution de bruit sur la section de qualité locale ont été spécifiées pour les systèmes analogiques. Par exemple, la Recommandation UIT-T G.103, qui énonce des recommandations pour les communications fictives de référence, autorise de 100 à 500 pWp pour la connexion au central urbain. Dans la mesure où la connexion rurale peut s'intégrer dans une connexion internationale, ces chiffres s'appliquent à la connexion entre l'utilisateur final et le central dans une zone rurale. C'est là une condition indispensable si l'on veut atteindre l'objectif consistant à assurer un service de qualité urbaine. Ce ne serait pas incompatible avec la Recommandation UIT-R F.395, qui fixe par exemple une limite de puissance de bruit de 350 pWp pour une liaison de 50 km et de 500 pWp pour une liaison de 100 km. Ce sont là des distances types pour des connexions d'utilisateurs finals ruraux assurées par un système de radiocommunication. Le Manuel sur les télécommunications rurales de l'UIT-T renvoie aux directives de la Recommandation UIT-T G.103, mais il propose des chiffres «réalistes», de 4 000 à 10 000 pWp et analyse la valeur de 1 000 pWp utilisée par certaines administrations. La Recommandation UIT-R F.754, qui traite des circuits interurbains dans les zones rurales, mentionne une valeur de 1 000 pWp, obtenue d'après la Recommandation UIT-T G.123 (Bruit des circuits dans le réseau national). Cependant (à la page 28) le Manuel sur les télécommunications rurales de l'UIT-T (Genève, 1985) attire également l'attention sur le fait que, dans les communications de référence les plus complexes, tout accroissement sensible du bruit à l'extrémité de réception entraîne une dégradation du système et un mécontentement des usagers. Ce Manuel montre également à quel point il importe de maintenir un équilibre correct entre le bruit et l'affaiblissement. Il est clair que l'UIT-R et l'UIT-T n'envisagent pas de niveaux élevés de bruit pour les connexions rurales quand il existe des moyens raisonnables et économiques de les éviter.

Bien qu'ils offrent une qualité qui peut être acceptable dans certaines applications, les systèmes MF à bande étroite comme certains systèmes mobiles sont limités par leur bruit résiduel intrinsèque. Ils sont conçus pour un environnement dans lequel le bruit résiduel de l'équipement est négligeable par rapport au bruit causé par le brouillage et l'évanouissement dû à la propagation par trajets multiples. Les techniques à bande large, par exemple les systèmes d'accès multiple par répartition dans le temps (AMRT) présentés dans la Recommandation UIT-R F.756, peuvent assurer un faible niveau de bruit (généralement de l'ordre de 100 à 200 pWp) grâce, dans le cas des systèmes numériques, à l'utilisation du système classique de codage de voix de modulation par impulsions et codage (MIC) selon la loi A et μ , spécifié dans la Recommandation UIT-T G.165.

3.4 Exigences du service

Ce service a, en règle générale, pour exigence essentielle une connexion à deux fils. Cependant, dans la pratique, plusieurs services supplémentaires sont également nécessaires. Par exemple, dans les zones rurales et les zones reculées, l'installation d'un service publiphone est une nécessité; par ailleurs, le télex, la télécopie, le service à quatre fils avec signalisation «E AND M» ainsi que divers services de données représentent une vaste gamme de services de télécommunication supplémentaires également offerts aux utilisateurs finals par des liaisons radioélectriques.

3.5 Disponibilité

En cas d'utilisation dans le service fixe, le trajet radioélectrique analogique doit par convention être conçu de manière à garantir à chaque utilisateur final une disponibilité globale d'au moins 99,9% tant en ce qui concerne les effets de propagation que les équipements (NOTE – Lorsque le trafic écoulé par un système analogique est constitué de données numériques, on peut exiger que la disponibilité soit conforme à la Recommandation UIT-R F.697). Peut-être pourra-t-on ainsi offrir une qualité de service comparable à celle obtenue avec les systèmes à fils dans les zones urbaines. Certaines liaisons sont souvent conçues avec un niveau de disponibilité supérieur quand l'administration juge que cela est nécessaire pour atteindre un objectif comparable à celui qui est fixé pour les AHF numériques (voir le § 4.3).

4 Caractéristiques des systèmes numériques

4.1 Généralités

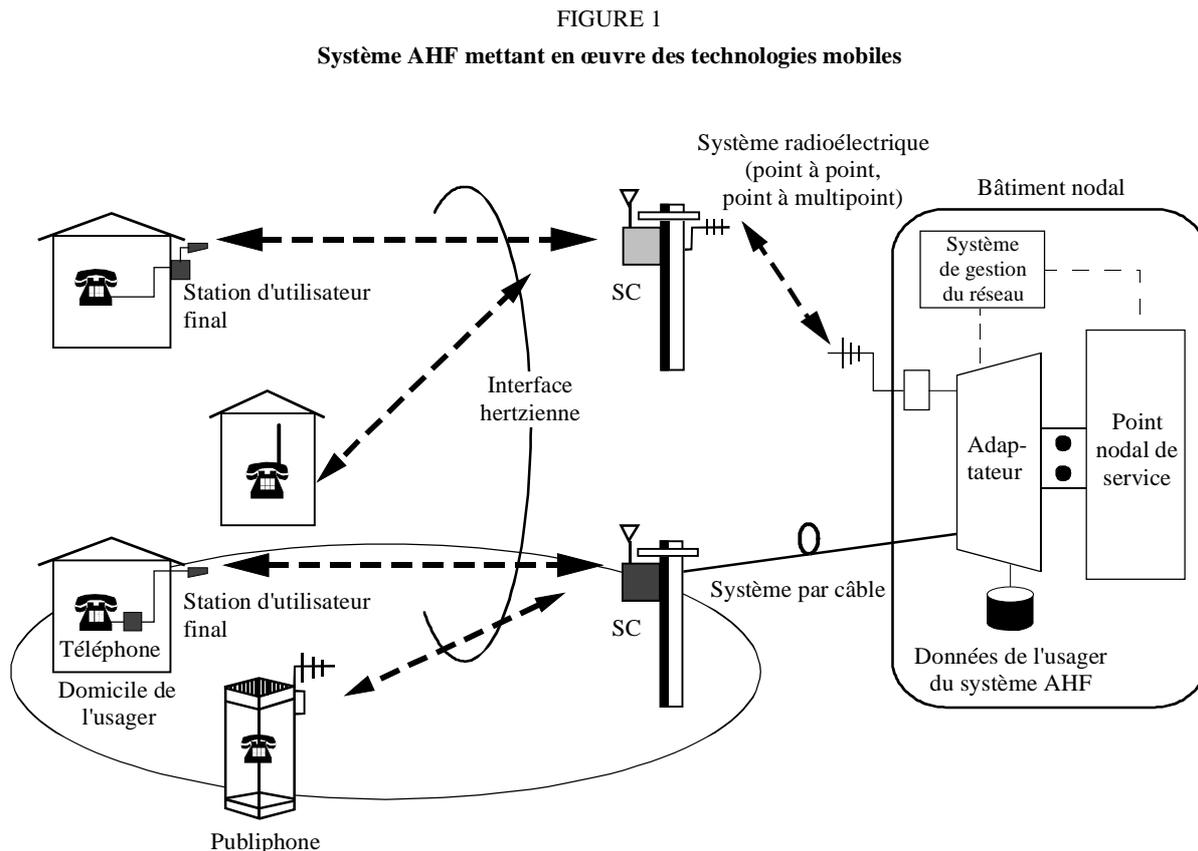
Aujourd'hui, grâce à la généralisation des technologies mobiles numériques, on peut disposer d'équipements radioélectriques rentables pour l'accès AHF. Les caractéristiques de ces systèmes sont les suivantes:

- grande disponibilité et obtention d'une parole de bonne qualité,
- installation rapide,
- faibles coûts initiaux dans les zones rurales et suburbaines,
- facilité de maintenance et de gestion des installations,
- souplesse d'accès au réseau, permettant de répondre aux variations de la demande,
- immunité à l'égard des catastrophes.

Ces avantages expliquent le succès remporté par les technologies AHF issues des systèmes mobiles numériques dans de nombreux pays. Ces systèmes fournissent les services suivants: téléphonie à deux fils, téléphonie publique, télécopie et transmission de données avec modems (jusqu'à 9,6 kbit/s). Il est prévu de mettre en place ultérieurement des connexions RNIS (2B + D).

4.2 Structure du système

La Fig. 1 montre la structure d'un système AHF. Les principaux éléments du système sont les adaptateurs, les stations de cellule et les stations d'utilisateur final ou stations d'abonné. Les connexions entre les adaptateurs et les stations de cellule sont réalisées par des câbles ou par des systèmes radioélectriques. Les adaptateurs sont implantés entre le point nodal de service et les stations de cellule. Les adaptateurs ont pour fonction d'assurer la concentration, l'authentification, etc.



0757-01

L'interface entre les adaptateurs et les stations de cellule peut être, par exemple, l'interface de réseau E1/T1 ou toute autre interface du type de celles qui sont définies dans les Recommandations UIT-T G.964/UIT-T G.965. Les stations de cellule sont installées à l'extérieur, par exemple en haut de poteaux. Une station de cellule peut contenir plusieurs unités radioélectriques, chacune d'elles transmettant sur plusieurs voies de message dont le nombre dépend de la technologie mise en œuvre. Une station de cellule fournira donc jusqu'à plusieurs dizaines de voies de message ainsi qu'une voie de commande. Le rayon de la zone de service de ces systèmes AHF varie de 0,1 km à plusieurs dizaines de kilomètres.

Le Tableau 1 indique les principales caractéristiques des applications AHF recensées mettant en œuvre des technologies mobiles numériques.

4.3 Caractéristiques de qualité et de disponibilité

Comme indiqué dans la présente Recommandation au § 5 du *recommande*, les objectifs de qualité en matière d'erreur et de disponibilité des systèmes AHF numériques doivent en général être conformes aux Recommandations UIT-R F.697 et UIT-R F.1400. Ces Recommandations ne faisant pas de distinction entre les systèmes AHF utilisant des technologies issues des systèmes mobiles et des systèmes conçus exclusivement pour une utilisation fixe, les systèmes AHF utilisant des technologies issues des systèmes mobiles doivent impérativement satisfaire aux objectifs qui y sont définis. En particulier, pour atteindre les objectifs de disponibilité spécifiés dans la Recommandation UIT-R F.1400, à savoir une disponibilité de 99,99% pour les applications de qualité moyenne et de 99,999% pour les applications de haute qualité, la durée moyenne des pannes (MTTR) doit être suffisamment brève dans les environnements urbains et ruraux.

TABLEAU 1

Principales caractéristiques des applications AHF recensées mettant en œuvre des technologies mobiles numériques

	D-AMPS AHF 450/900	CT2-AHF	IS-95- CDMA-AHF	GSM-AHF 900/1 800	CDMA/ TDMA-AHF	PHS-AHF	DECT-AHF	PACS-AHF	PDC-AHF 800/1 500
Bande de fréquences (MHz)	440-450/869-894 485-495/824-849	864,1-868,1	869-894 824-849	935-960/ 1 805-1 880 890-915/ 1 710-1 785	1 850-1 990	1 893,5-1 919,6	1 880-1 900	1 930-1 990 1 850-1 910	810-828/1 429-1 453 940-958/1 477-1 501
Accès	AMRT (DRF)	AMRF (DRF)	AMRC (DRF)	AMRT (DRF)	AMRC-AMRT (DRT)	AMRT (DRT)	AMRT (DRT)	AMRT (DRF)	AMRT (DRF)
Rayon de la zone de service (km)	Plusieurs dizaines	0,1 à 2	Jusqu'à 62,5	0,1 à 30/ 0,1 à 20	0,4 à 11	5	5	(1)	Jusqu'à 50
Système de codage de la parole	IS-54 IS-136	MICDA	QCELP 13,2 kbit/s	HR 5,6 kbit/s FR, EFR 13 kbit/s	J-STD-17 IS-661	MICDA	MICDA	MICDA	VSELP 6,7 kbit/s PSI-CELP 3,45 kbit/s
Nombre de voies RF	(1)	40	20	124/374	28	348	120	300	216/288
Interface de réseau ⁽²⁾	T1/E1 ⁽²⁾	$n \times E1$	T1/E1	E1	T1/E1	G964/G965 GR303/RTPC	E1	T1/E1	G964, G965 RTPC (analogique 2 fils)

(1) Sera communiqué ultérieurement.

(2) E1 = 2 Mbit/s; T1 = 1,5 Mbit/s.

AMRF: accès multiple par répartition en fréquence

CDMA/TDMA: AMRC/AMRT (*Code division multiple acces/time division multiple access*)

CT2-AHF: téléphone sans cordon (*Cordless telephone 2*)-accès AHF

D-AMPS: système téléphonique mobile perfectionné numérique (*Digital advanced mobile telephone system*)

DECT: télécommunications numériques améliorées sans cordon (*Digital enhanced cordless telecommunications*)

DRF: duplex à répartition en fréquence

DRT: duplex à répartition dans le temps

ELP: prédiction linéaire avec excitation (*Excited linear prediction*)

GSM: système mondial de communications mobiles (*Global system for mobility*)

IS-95-CDMA: accès multiple par répartition en code (AMRC) à la norme provisoire IS-95 (*Interim Standard-95 code division multiple access*)

MICDA: modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif

PACS: système de communication à accès personnel (*Personal access communications system*)

PDC: système cellulaire numérique personnel (*Personal digital cellular*)

PHS: système *Personal handyphone*

PSI: interface de sous-système périphérique (*Peripheral subsystem interface*)

QCELP: ELP par codes en quadrature (*Quadrature code ELP*)

RTPC: réseau téléphonique public avec commutation

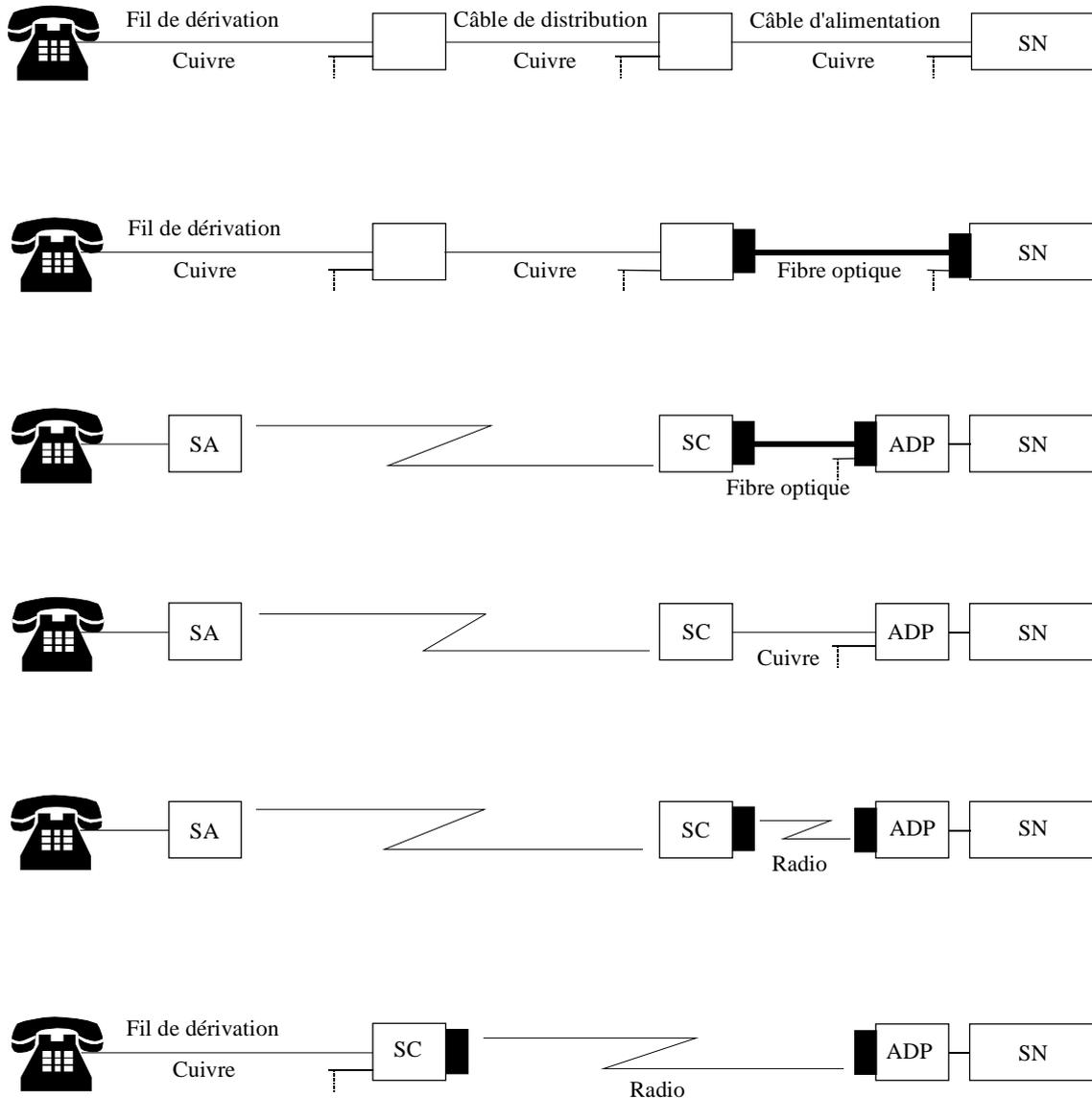
T1/E1: système de transmission à débit primaire

VSELP: ELP par vecteur somme (*Vector sum ELP*)

4.4 Processus de mise en œuvre

La Fig. 2 montre qu'il existe de nombreuses méthodes possibles pour mettre en œuvre des installations d'accès comprenant des systèmes AHF utilisant des technologies issues des systèmes mobiles. Elle représente des systèmes d'accès hertzien types constitués d'un adaptateur (ADP), d'une station de cellule (SC) et d'une station d'utilisateur final ou station d'abonné (SA). Par exemple, dans une zone de grande superficie desservie par un seul point nodal de service (SN, *service node*), on aura un certain nombre de petites sous-zones situées à des distances différentes du SN, dans lesquelles le nombre, la densité des utilisateurs finals, ainsi que leurs taux de croissance ne seront pas les mêmes. Cela étant, le problème le plus important qui se pose aux opérateurs de réseaux réside dans le choix de la mise en œuvre optimale (coût minimum et efficacité maximum), compte tenu des particularités de chaque sous-zone.

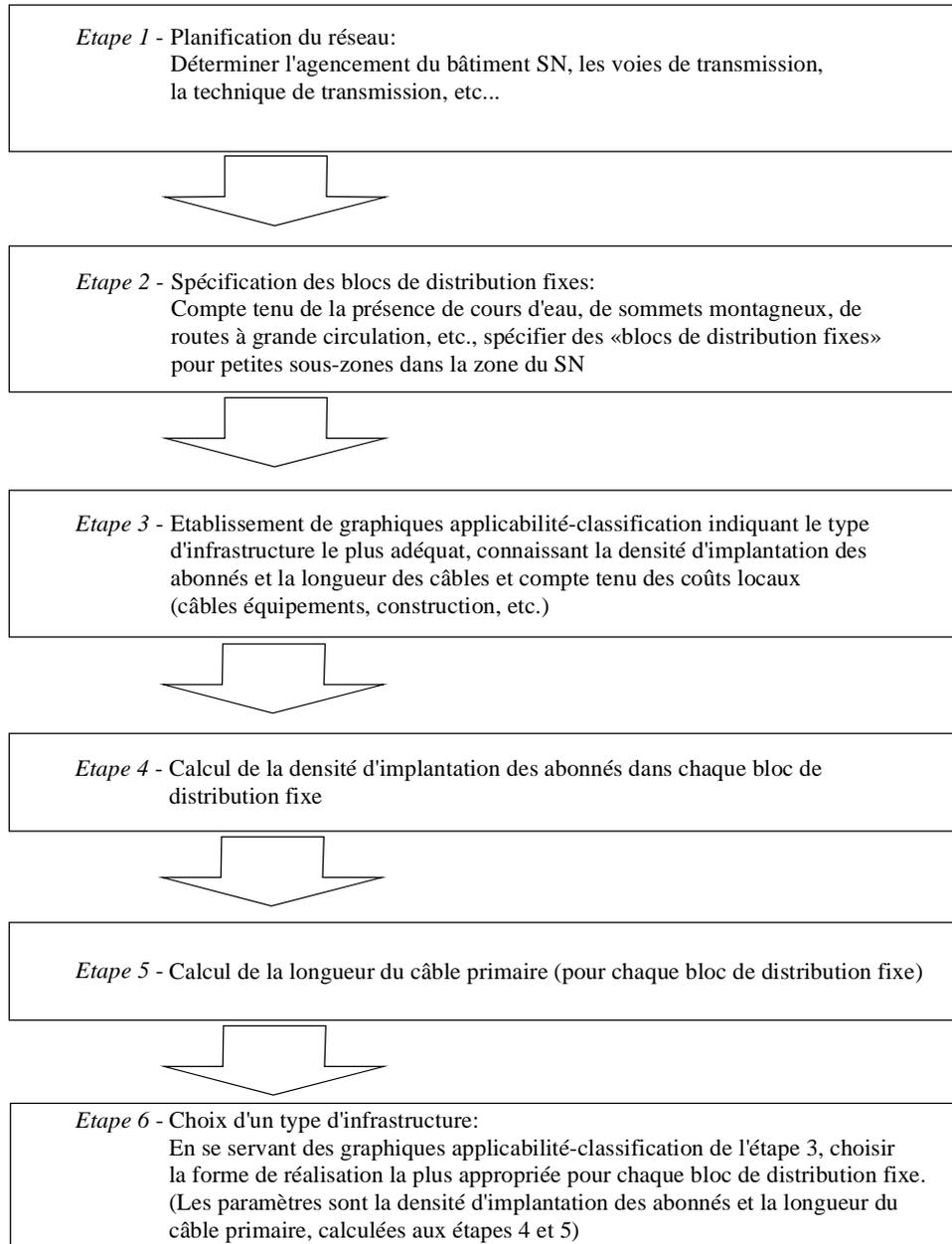
FIGURE 2
Types d'installation d'accès



La Fig. 3 illustre une procédure pour le choix de l'installation optimale.

FIGURE 3

Choix des systèmes AHF utilisant des technologies issues des systèmes mobiles appropriés



0757-03

4.5 Maintenance et exploitation

Les opérateurs peuvent commander et gérer plusieurs systèmes AHF utilisant des technologies issues des systèmes mobiles à partir d'un seul centre d'exploitation. On a le choix entre deux architectures de gestion (arbre ou anneau) pour le système. Elles possèdent des caractéristiques différentes en termes de coût, fiabilité, etc., et il est possible de passer d'une architecture à l'autre lorsqu'on agrandit le système, les équipements ou le centre.

Trois systèmes appliquent les fonctions d'exécution du système de gestion du réseau. Ce sont:

- le système d'exploitation et de maintenance pour le centre d'exploitation,
- le système d'appui (ingénierie et gestion des installations) pour les centres locaux,
- le système des ordres de service pour le centre de service des clients.

Chaque centre d'exploitation tient en mémoire des données de sauvegarde (pour les clients, le système, le trafic, etc.) qui décrivent complètement un ou plusieurs autres centres d'exploitation, aux fins de protection en cas d'accidents. Si un des centres est en dérangement, les données peuvent être fournies par un autre site, ou bien la commande peut être commutée sur un autre site pour assurer la continuité de l'exploitation.

L'installation comporte un système de gestion de base de données (SGDB) relationnelles qui effectue les opérations suivantes: recherche rapide et souple de données, établissement aisé de statistiques et traitement très performant des transactions pour de grands volumes de données. Il met en œuvre plusieurs types de supports de données: disque souple, disque magnéto-optique, etc. Il est facile pour les opérateurs de manœuvrer le système de gestion du réseau, de déterminer l'état actuel du système et de prendre les mesures voulues à l'aide d'une interface d'usager graphique.

5 Conclusion

Des systèmes AHF issus des technologies mobiles peuvent assurer des services de télécommunication aux utilisateurs finals de zones rurales et en particulier aux utilisateurs finals des pays en développement.

Les systèmes fixes optimisés peuvent offrir, ainsi qu'on devrait s'y attendre, un niveau de qualité et des caractéristiques de service supérieurs à ce que l'on pourrait obtenir avec un système de radiocommunication mobile. Le niveau de qualité offert par des systèmes AHF peut être acceptable, dans certains cas, pour une administration qui désire assurer un service téléphonique de base à deux fils à un petit nombre d'utilisateurs finals très dispersés, en particulier si ce service peut être offert d'une manière très économique au moyen d'une cellule mobile existante. Cependant, une administration doit considérer que la qualité obtenue peut occasionner aux communications nationales ou internationales des dégradations supérieures aux objectifs acceptables au niveau national ou pour l'UIT-T. Comme c'est toujours le cas, il y a lieu d'effectuer une évaluation complète des techniques de radiocommunication appropriées, en tenant compte des Recommandations UIT-T et UIT-R, des comparaisons entre le niveau réalisable et le niveau nécessaire, et d'autres considérations comme le coût, la vie utile des équipements, la maintenance, la fiabilité, l'adaptation de l'équipement aux conditions ambiantes, les services offerts, etc.

Compte tenu de l'utilisation apparemment croissante de systèmes AHF mettant en œuvre des technologies issues des systèmes mobiles, il serait hautement souhaitable que les administrations fournissent des renseignements sur les effets de cette utilisation qu'elles ont observés sur la qualité globale du réseau.

6 Liste d'abréviations

ADP	Adaptateur
AHF	Accès hertzien fixe
AMRT	Accès multiple par répartition dans le temps
GOS	Qualité d'écoulement du trafic (<i>grade of service</i>)
MF	Modulation de fréquence
MIC	Modulation par impulsions et codage
MOS	Note moyenne d'opinion (<i>mean opinion scores</i>)
MTTR	Durée moyenne des pannes (<i>mean time to repair</i>)
NMS	Système de gestion de réseau (<i>network management system</i>)
RMTP	Réseau mobile terrestre public
RNIS	Réseau numérique avec intégration des services
SA	Station d'abonné (station d'utilisateur final)
SC	Station de cellule
SGDB	Système de gestion de base de données
SN	Point nodal de service (<i>service node</i>)
UIT-T	Secteur de normalisation de l'Union internationale des télécommunications

7 Références

7.1 Recommandations UIT-R

- Recommandation UIT-R F.395: (Volume IX, Partie 1 (Düsseldorf 1990)) Bruit dans la partie radioélectrique de circuits à établir sur des liaisons réelles utilisant des faisceaux hertziens de téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence
- 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.754: Faisceaux hertziens fonctionnant dans les bandes 8 et 9, destinés à assurer des communications téléphoniques interurbaines dans les zones rurales
- Recommandation UIT-R F.756: Systèmes AMRT point à multipoint utilisés comme concentrateurs radioélectriques
- Recommandation UIT-R F.1399: Terminologie relative aux accès hertziens
- 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

7.2 Recommandations UIT-T

- Recommandation UIT-T E.506: Préviation du trafic téléphonique international
- Recommandation UIT-T E.541: Qualité globale d'écoulement du trafic international (d'abonné à abonné)
- Recommandation UIT-T G.103: Communications fictives de référence
- Recommandation UIT-T G.123: Bruits de circuit dans les réseaux nationaux
- Recommandation UIT-T G.162: Caractéristiques des compresseurs-extenseurs pour la téléphonie
- Recommandation UIT-T G.165: Annuleurs d'écho
- 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.964: Interfaces V au commutateur local numérique – Interface V5.1 (fondée sur la hiérarchie à 2 048 kbit/s) pour le support d'un réseau d'accès
- Recommandation UIT-T G.965: Interfaces V au commutateur numérique local – Interface V5.2 (fondée sur la hiérarchie à 2 048 kbit/s) pour la prise en charge d'un réseau d'accès
- Recommandation UIT-T P.75: Méthode normalisée de traitement préalable des microphones à charbon
- Recommandation UIT-T P.76: Détermination des équivalents pour la sonie; principes fondamentaux
- Recommandation UIT-T P.78: Méthode subjective de détermination des équivalents pour la sonie, conforme à la Recommandation P.76
- Recommandation UIT-T P.79: Calcul des équivalents pour la sonie des postes téléphoniques

7.3 Autres publications de l'UIT

Manuel sur les télécommunications rurales (Genève, 1985) de l'UIT-T (ex-CCITT).
