

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Série Q
Supplément 52
(12/2004)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

**Prescriptions de gestion de la mobilité au
niveau des interfaces de nœuds de réseau pour
les systèmes postérieurs aux IMT-2000**

Recommandations UIT-T de la série Q – Supplément 52



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Q
COMMUTATION ET SIGNALISATION

SIGNALISATION DANS LE SERVICE MANUEL INTERNATIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOITATION INTERNATIONALE AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE	Q.4–Q.59
FONCTIONS ET FLUX D'INFORMATION DES SERVICES DU RNIS	Q.60–Q.99
CLAUSES APPLICABLES AUX SYSTÈMES NORMALISÉS DE L'UIT-T	Q.100–Q.119
SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N° 4, 5, 6, R1 ET R2	Q.120–Q.499
COMMULATEURS NUMÉRIQUES	Q.500–Q.599
INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION	Q.600–Q.699
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7	Q.700–Q.799
INTERFACE Q3	Q.800–Q.849
SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ NUMÉRIQUE N° 1	Q.850–Q.999
RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES PUBLICS	Q.1000–Q.1099
INTERFONCTIONNEMENT AVEC LES SYSTÈMES MOBILES À SATELLITES	Q.1100–Q.1199
RÉSEAU INTELLIGENT	Q.1200–Q.1699
PRÉSCRIPTIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES IMT-2000	Q.1700–Q.1799
SPÉCIFICATIONS DE LA SIGNALISATION RELATIVE À LA COMMANDE D'APPEL INDÉPENDANTE DU SUPPORT	Q.1900–Q.1999
RNIS À LARGE BANDE	Q.2000–Q.2999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Supplément 52 aux Recommandations UIT-T de la série Q

Prescriptions de gestion de la mobilité au niveau des interfaces de nœuds de réseau pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000

Résumé

Le présent Supplément identifie les prescriptions de gestion de la mobilité pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000, fondés sur les Recommandations UIT-T Q.1702 [7] et Q.1703 [8] et la Rec. UIT-R M.1645 [23]. Plusieurs protocoles de gestion de la mobilité sont passés en revue et analysés conformément aux prescriptions identifiées.

Source

Le Supplément 52 aux Recommandations UIT-T de la série Q a été agréé le 16 décembre 2004 par la Commission d'études 19 (2005-2008) de l'UIT-T.

Mots clés

Gestion de la mobilité, mobilité, prescriptions de gestion de la mobilité, protocoles de gestion de la mobilité, systèmes postérieurs aux IMT-2000.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

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

Le respect de cette publication se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la publication contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la publication est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la publication.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente publication puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des publications.

A la date d'approbation de la présente publication, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente publication. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2006

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Définitions	1
3	Abréviations.....	2
4	Introduction	5
5	Considérations sur la gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K.....	7
	5.1 Environnements de réseau envisagés pour les SBI2K	7
	5.2 Scénarios d'interfonctionnement pour les réseaux SBI2K	8
	5.3 Niveau de prise en charge de la mobilité.....	8
	5.4 Fonctionnalités de base de la gestion de la mobilité	9
	5.5 Classification de la gestion de la mobilité.....	10
	5.6 Considération des activités du 3GPP et 3GPP2 pour la prise en charge de la gestion de la mobilité en interréseaux	11
6	Prescriptions pour les protocoles de gestion de la mobilité pour SBI2K	12
	6.1 Indépendance à l'égard des technologies d'accès réseau	12
	6.2 Harmonisation avec les réseaux centraux fondés sur IP	13
	6.3 Séparation des fonctions de contrôle et de transport	13
	6.4 Fourniture d'une fonction de gestion de la localisation.....	13
	6.5 Fourniture des mécanismes d'identification de l'utilisateur/terminal	13
	6.6 Interfonctionnement avec les schémas existants d'AAA et de sécurité.....	13
	6.7 Fourniture des mécanismes de transfert du contexte.....	14
	6.8 Interfonctionnement effectif entre les différents niveaux de protocoles de MM.....	14
	6.9 Confidentialité de la localisation	14
	6.10 Prise en charge des "Réseaux mouvants"	14
	6.11 Prise en charge de la recherche de personne avec gestion de la localisation.....	14
	6.12 Prise en charge d'IPv4 et IPv6	14
	6.13 Fourniture d'une fonction de gestion du transfert intercellulaire pour les services transparents	15
7	Protocoles existants de gestion de la mobilité	15
	7.1 IP mobile (MIP, <i>mobile IP</i>).....	15
	7.2 Protocole d'initialisation de session (SIP)	17
	7.3 IP cellulaire (CIP).....	19
	7.4 Protocole de transport des commandes de flux mobile (mSCTP).....	21
	7.5 Protocoles de gestion de la mobilité du 3GPP.....	24
	7.6 Protocoles de gestion de la mobilité du 3GPP2.....	26
	7.7 Le candidat protocole de mobilité BRAIN (BCMP).....	29

	Page
8 Analyse des protocoles de gestion de la mobilité existants pour SBI2K	32
8.1 Revue des protocoles MMP existants.....	32
8.2 Candidats protocoles de gestion de la mobilité	33
8.3 Remarques de conclusion	35
BIBLIOGRAPHIE	36

Supplément 52 aux Recommandations UIT-T de la série Q

Prescriptions de gestion de la mobilité au niveau des interfaces de nœuds de réseau pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000

1 Domaine d'application

Le domaine d'application du présent Supplément est l'identification des prescriptions de la gestion de la mobilité (MM, *mobility management*) à l'interface réseau-réseau (NNI, *network-to-network interface*) pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000 (SBI2K) et l'analyse des protocoles de gestion de la mobilité qui, en fonction de ces exigences, sont des candidats potentiels.

En développant un ensemble commun de prescriptions de gestion de la mobilité, on a appliqué les critères suivants:

- ils doivent être compatibles avec les réseaux émergents fondés sur IP;
- ils doivent être cohérents avec les études pertinentes menées au sein de l'UIT-T sur la convergence fixe/mobile, sa conception et son harmonisation.

L'ensemble commun de prescriptions de gestion de la mobilité est ensuite utilisé pour analyser divers candidats protocoles de gestion de la mobilité dans le but de:

- prendre en charge l'itinérance généralisée et les services évolués;
- dans la mesure du possible, réutiliser les spécifications existantes de l'IETF, des organisations de normalisation (SDO, *Standards development Organization*) partenaires, des projets en partenariat du 3GPP et 3GPP2, de l'IEEE, et autres groupes pertinents.

Dans le but d'amener à la réalité la conception du SBI2K dans le domaine de la gestion de la mobilité, il est essentiel de travailler en étroite collaboration avec les experts des organismes susmentionnés et autres organismes pertinents pour garantir un chemin de migration harmonieuse vers la satisfaction des prescriptions à long terme de la gestion de la mobilité.

2 Définitions

Le présent Supplément définit les termes suivants:

2.1 mobilité: capacité d'un utilisateur à accéder aux services souscrits lorsqu'il est en mouvement, et capacité du réseau à identifier et localiser le terminal de l'utilisateur.

2.2 transfert intercellulaire: capacité d'un utilisateur, d'un terminal ou d'un réseau mobile de changer de lieu alors que les flux médias sont actifs.

2.3 réseau de rattachement: réseau auquel est normalement rattaché un utilisateur de mobile, ou fournisseur de réseau auquel est associé l'utilisateur de mobile, et où sont gérées les informations d'abonnement de l'utilisateur.

2.4 réseau visité: réseau en dehors du réseau de rattachement qui fournit le service à un utilisateur de mobile.

2.5 gestion de la mobilité: ensemble de fonctions utilisées pour gérer un utilisateur de mobile accédant à un réseau local autre que le réseau de rattachement de l'utilisateur. Ces fonctions incluent la communication avec le réseau de rattachement aux fins d'authentification, d'autorisation, de mise à jour de la position du mobile et de téléchargement des informations d'utilisateur.

2.6 mobilité de réseau: capacité d'un réseau où un ensemble de nœuds fixes ou mobiles sont reliés en réseau, de changer, comme un tout, son point de rattachement au réseau correspondant selon le mouvement du réseau lui-même.

2.7 itinérance: capacité d'un utilisateur de mobile de se connecter depuis un réseau visité. Durant l'itinérance, un utilisateur est capable de changer de point d'accès réseau alors qu'il se déplace. Cependant, sa session de service en cours est complètement arrêtée dans l'ancienne localisation et une nouvelle session débute à la nouvelle localisation, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de transfert intercellulaire.

2.8 transfert intercellulaire transparent: processus par lequel le retard et la perte de données subis durant le transfert intercellulaire restent dans des limites acceptables pour les utilisateurs (par exemple, au-dessous d'une certaine limite) pour les services en temps réel.

2.9 service transparent: service permettant aux utilisateurs d'éviter toute interruption de service tout en maintenant la mobilité.

2.10 mobilité du terminal: c'est la mobilité correspondant aux scénarios où un même terminal est en mouvement ou est utilisé à différentes localisations. La capacité d'un terminal à accéder aux services de télécommunication à partir de différents lieux tout en étant en mouvement, et la capacité du réseau à identifier et localiser ce terminal.

3 Abréviations

Le présent Supplément utilise les abréviations suivantes:

3GPP	projet en partenariat de 3 ^e génération (<i>3rd generation partnership project</i>)
3GPP2	projet en partenariat n ^o 2 de 3 ^e génération (<i>3rd generation partnership project 2</i>)
AAA	authentification, autorisation et comptabilité (<i>authentication, authorization and accounting</i>)
ACK	accusé de réception (<i>acknowledgement</i>)
AE	entité d'application (<i>application entity</i>)
AGW	passerelle d'accès (<i>access gateway</i>)
AN	réseau d'accès (<i>access network</i>)
ANG	passerelle de réseau d'accès (<i>access network gateway</i>)
ANP	point d'ancrage (<i>anchor point</i>)
ANSI	Institut national américain de normalisation (<i>American National Standards Institute</i>)
AR	routeur d'accès (<i>access router</i>)
ASE	entité de service d'application (<i>application service entity</i>)
BAR	routeur d'accès BRAIN (<i>BRAIN access router</i>)
BCMP	protocole candidat pour la mobilité BRAIN (<i>BRAIN candidate mobility protocol</i>)
BR	routeur périphérique (<i>border router</i>)
BS	station de base (<i>base station</i>)
CCoA	adresse colocalisée d'entretien (<i>co-located care-of address</i>)
CH	serveur correspondant (<i>correspondent host</i>)
CIP	protocole Internet cellulaire (<i>cellular IP</i>)
CN	réseau central (<i>core network</i>)
CoA	adresse de domiciliation (<i>care-of address</i>)
DB	base de données (<i>database</i>)

DHCP	protocole de configuration de serveur dynamique (<i>dynamic host configuration protocol</i>)
EIR	registre d'identité d'équipement (<i>equipment identity register</i>)
FA	agent étranger (<i>foreign agent</i>)
FM	membre de la famille (<i>family member</i>)
FMIP	protocole MIP de transfert intercellulaire rapide (<i>fast handover for MIP</i>)
GERAN	réseau d'accès radio GSM EDGE (<i>GSM EDGE radio access network</i>)
GFA	agent étranger de passerelle (<i>gateway FA</i>)
GGSN	nœud de prise en charge de passerelle GPRS (<i>gateway GPRS support node</i>)
GPRS	service général de radiocommunication en mode paquet (<i>general packet radio service</i>)
GSM	système mondial de communications mobiles (<i>global system for mobile communication</i>)
GTP	protocole de canalisation GPRS (<i>GPRS tunnelling protocol</i>)
HA	agent de rattachement (<i>home agent</i>)
HLR	table de localisation de rattachement (<i>home location register</i>)
HMIP	protocole MIP hiérarchique (<i>hierarchical MIP</i>)
HoA	adresse de rattachement (<i>home address</i>)
HSS	sous-système d'abonné de rattachement (<i>home subscriber subsystem</i>)
I2K	télécommunications mobiles internationales 2000 (<i>international mobile telecommunications-2000</i>)
IETF	Groupe de travail d'ingénierie Internet (<i>Internet engineering task force</i>)
IMS	sous-système multimédia sur IP (<i>IP multimedia subsystem</i>)
IMT	télécommunications mobiles internationales (<i>international mobile telecommunications</i>)
INIT	initialisation (<i>INITiation</i>)
IOS	spécification d'interopérabilité (<i>interoperability specification</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
LMA	agent de mobilité local (<i>local mobility agent</i>)
MAP	point d'ancrage de mobilité (<i>mobility anchor point</i>)
MAP	sous-système application mobile (<i>mobile application part</i>)
MIP	protocole Internet mobile (<i>mobile IP</i>)
MIPv4	protocole Internet mobile, version 4 (<i>mobile IPv4</i>)
MIPv6	protocole Internet mobile, version 6 (<i>mobile IPv6</i>)
MM	gestion de la mobilité (<i>mobility management</i>)
MMD	domaine multimédia (<i>multimedia domain</i>)
MMP	protocole de gestion de la mobilité (<i>mobility management protocol</i>)
MMR	prescriptions de la gestion de la mobilité (<i>mobility management requirements</i>)
MN	nœud de mobilité (<i>mobile node</i>)

MS	station mobile (<i>mobile station</i>)
MSC	centre de commutation de mobile (<i>mobile switching centre</i>)
mSCTP	protocole de transmission de commande de flux mobile (<i>mobile stream control transmission protocol</i>)
MT	terminaison mobile (<i>mobile termination</i>)
MT	terminal mobile (<i>mobile terminal</i>)
NNI	interface réseau-réseau (<i>network-to-network interface</i>)
PC	mémoire cache de localisation (<i>paging cache</i>)
PDF	fonction de décision de politique (<i>policy decision function</i>)
PDP	protocole de données par paquet (par exemple IP) (<i>packet data protocol</i>)
PDS	sous-système de données par paquets (<i>packet data subsystem</i>)
PDSN	nœud serveur de données par paquets (<i>packet data serving node</i>)
PMM	gestion de la mobilité par paquets (<i>packet mobility management</i>)
PS	service de paquet (<i>packet service</i>)
QS	qualité de service
RAN	réseau d'accès radio (<i>radio access network</i>)
RC	mémoire cache d'acheminement (<i>routing cache</i>)
RDP	réseau de données de paquets
RFC	demande commentaires (<i>request for comments</i>)
RMTP	réseau mobile terrestre public
SBI2K	systèmes postérieurs aux IMT-2000 (<i>systems beyond IMT-2000</i>)
SCCP	sous-système connexion de signalisation (<i>signalling connection control part</i>)
SCTP	protocole de transmission de commande de flux (<i>stream control transmission protocol</i>)
SDO	Organisation de normalisation (<i>Standards development Organization</i>)
SGSN	nœud de support du service général de radiocommunication en mode paquet de desserte (<i>serving GPRS support node</i>)
SIP	protocole d'initialisation de session (<i>session initiation protocol</i>)
SMS	service de message court (<i>short message service</i>)
SS7	système de signalisation n° 7
TCAP	sous-système application pour la gestion des transactions (<i>transaction capabilities application part</i>)
TCP	protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>)
UA	agent d'utilisateur (<i>user agent</i>)
UAC	client d'agent d'utilisateur (<i>user agent client</i>)
UAS	serveur d'agent d'utilisateur (<i>user agent server</i>)
UDP	protocole datagramme d'utilisateur (<i>user datagram protocol</i>)
UMTS	système universel de télécommunication mobile (<i>universal mobile telecommunication system</i>)

URI	identificateur de ressource universel (<i>uniform resource identifier</i>)
UTRAN	réseau d'accès radio de Terre universel (<i>universal terrestrial radio access network</i>)
VLR	enregistreur de localisation pour visiteurs (<i>visitor location register</i>)
WLAN	réseau régional radioélectrique (<i>wireless LAN</i>)
xDSL	lignes d'abonné numériques x (<i>x digital subscriber lines</i>)

4 Introduction

La raison qui sous-tend les systèmes postérieurs aux IMT-2000 (SBI2K) est la convergence des réseaux fixes et mobiles et la migration finale vers les architectures de réseau interopérables et harmonisées. Cette tendance des réseaux est devenue une exigence industrielle et une des raisons de cette poussée est d'arriver à fournir aux utilisateurs des services transparents à travers les divers arrangements d'accès. Le présent Supplément pose donc la question: "Quels nouveaux protocoles de gestion de la mobilité ou améliorations aux protocoles existants de gestion de la mobilité sont nécessaires pour prendre en charge la mobilité et les services mondiaux d'utilisateur dans les systèmes SBI2K?"

Dans ce contexte, le présent Supplément identifie les prescriptions de gestion de la mobilité à l'interface NNI pour les systèmes SBI2K, sur la base des Recommandations UIT-T Q.1702 et Q.1703 et de la Rec. UIT-R M.1645. Conformément aux prescriptions identifiées, un certain nombre de protocoles de gestion de la mobilité sont passés en revue et analysés dans le but de définir la portée d'une solution potentielle pour le protocole de gestion de la mobilité (MMP, *mobility management protocol*).

La capacité des utilisateurs de mobiles à communiquer à tout moment et de partout est une caractéristique clé inhérente aux systèmes mobiles. Ceci est facilité par l'utilisation de l'accès radioélectrique pour permettre aux utilisateurs de communiquer sur les fréquences radio, et par l'utilisation des protocoles de gestion de la mobilité pour garder trace des localisations des utilisateurs de mobiles à tout moment.

Au cours des ans, des techniques sophistiquées ont été développées et déployées dans les systèmes mobiles pour gérer efficacement l'enregistrement, l'authentification, et le mouvement des utilisateurs de mobiles. Ces techniques ont cependant été spécifiques de chaque système déployé, et elles gèrent le mouvement des utilisateurs au sein de systèmes mobiles coopératifs similaires (par exemple, un membre de la famille des IMT-2000). Donc, la fourniture de service transparent et de la mobilité à travers des systèmes hétérogènes a été problématique du fait de plusieurs facteurs:

- les différences entre les techniques d'accès radio utilisées;
- les différences entre les services disponibles et leur non-portabilité;
- les différences entre les techniques de gestion de la mobilité déployées;
- le manque de mécanisme d'interopérabilité approprié pour résoudre les différences ci-dessus entre des systèmes disparates de mobiles.

Avec la croissance massive du nombre d'utilisateurs de mobiles et le déploiement de systèmes hétérogènes (c'est-à-dire, de multiples membres de la famille des IMT-2000, des réseaux régionaux radioélectriques (WLAN, *wireless LAN*), Bluetooth), la demande d'une fourniture de service transparente aux utilisateurs de mobiles devient plus forte avec le temps, et une telle recherche présente de nouveaux défis et exigences pour de nouveaux types de gestion de la mobilité interopérables à travers des systèmes hétérogènes.

De plus, les réseaux mobiles de l'avenir sont envisagés comme ayant leur réseau central fondé sur le protocole Internet (IP), comme noté dans les Recommandations UIT-T Q.1702 et UIT-R M.1645 où la conception à long terme des futurs systèmes mobiles nommés SBI2K est décrite respectivement

sous les aspects réseau et radioélectrique. Donc, la tendance de l'avenir est vers la convergence du mobile et de l'Internet. De nouvelles techniques d'interopérabilité de la gestion de la mobilité sont nécessaires pour réaliser cette convergence.

La Rec. UIT-T Q.1702 dit que: "La tendance est clairement à l'intégration des réseaux d'accès (réseaux radioélectriques locaux cellulaires, réseaux radioélectriques personnels, systèmes à satellites, Internet, etc.). Ainsi, il est prévu que l'environnement réseau des systèmes postérieurs aux IMT-2000 comprenne une infrastructure réseau en mode paquet offrant une pléthore de services intégrés."

Une solution prometteuse pour le nouveau type de gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K devrait tenir compte des tendances à long terme pour les réseaux de l'avenir, du besoin d'une évolution en douceur des infrastructures, et aussi de la question de la compatibilité amont avec les réseaux existants, particulièrement ceux qui suivent les normes de la famille des IMT-2000.

Les tendances à long terme, telles que spécifiées dans la Rec. UIT-T Q.1702, applicables à la gestion de la mobilité peuvent être résumées comme suit:

- le réseau central est entièrement fondé sur le protocole Internet (IP, *Internet protocol*);
- un grand nombre d'utilisateurs exigent un service transparent;
- la gestion de la mobilité devra être capable de faire plus que simplement prendre en charge la demande de services en objets plus rapides, tels que les véhicules; elle devra prendre en charge des applications avec de très gros besoins en trafic IP multimédia, et avec des communications diversifiées incluant les communications de personne à personne, de machine à machine, de machine à personne et vice versa;
- le concept de service transparent sera étendu au-delà des services de transfert intercellulaire et d'itinérance au sein de réseaux homogènes: il faudra fournir un service transparent à travers des réseaux hétérogènes;
- la prise en charge de réseaux mouvants (par exemple, sur des avions, des trains ou des bateaux);
- la séparation des fonctions de contrôle et de transport.

L'architecture proposée doit prendre en charge une variété de modes de mobilité d'utilisateur à travers des réseaux d'accès disparates, y compris l'itinérance mondiale et la mobilité nomadisme/transparence.

A titre d'exemple, un utilisateur se rattache à un réseau d'accès fixe (par exemple, une ligne d'abonné numérique (xDSL, *x digital subscriber line*)) et est authentifié via un mécanisme approprié fourni par ce système d'accès. Il commence alors une session multimédia. Plus tard pendant la même session, le même utilisateur passe à un système cellulaire (par exemple, le système universel de télécommunication mobile (UMTS, *universal mobile telecommunication system*), en cdma2000) et il est authentifié via le mécanisme de sécurité spécifique de l'accès. Il peut aussi essayer ensuite de lancer une session multimédia et cette session sera traitée par le réseau d'accès conformément au profil d'utilisateur prénégocié connu de ce réseau cellulaire. Plusieurs problèmes peuvent survenir dans le cours de ce scénario si on veut travailler de façon correcte et transparente:

- on peut avoir besoin de travailler avec autant de mécanismes d'authentification que de technologies d'accès, par exemple, les identités respectives avec des noms d'inscription et des mots de passe différents;
- le réseau d'accès fixe se doit de garder en vie la session de l'utilisateur afin de garder la trace des mouvements de l'utilisateur, consommant ainsi des ressources;
- à cause des profils d'utilisateur qui peuvent être différents à travers des domaines hétérogènes, la gestion transparente de la mobilité et l'offre de service à travers des

systèmes disparates peuvent n'être pas fournies de façon appropriée et suffisante du fait des différences entre les systèmes.

Le nouveau type de fonctions de gestion de la mobilité, qui devraient être interopérables à travers des réseaux hétérogènes, sera capable de traiter efficacement des problèmes tels que l'identification, l'authentification, et la médiation à travers les technologies d'accès émergentes tout en gardant l'accès au même niveau de services d'une façon transparente à travers différents réseaux.

Le présent Supplément décrit un ensemble de prescriptions pour les protocoles de gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K. Dans ce but, le § 5 considère les caractéristiques générales et les problèmes de la gestion de la mobilité dans SBI2K. Au paragraphe 6, les spécifications pour les protocoles MMP sont identifiées et caractérisées dans SBI2K. Le paragraphe 7 passe en revue un ensemble de candidats MMP pour SBI2K. Au paragraphe 8, les candidats MMP sont analysés et comparés en termes de prescriptions pour les protocoles MMP identifiés au § 6.

5 Considérations sur la gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K

Le présent paragraphe décrit les caractéristiques génériques et les considérations associées à la gestion de la mobilité afin de faciliter l'identification des prescriptions de la gestion de la mobilité et des protocoles pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000.

5.1 Environnements de réseau envisagés pour les SBI2K

Dans la Rec. UIT-R M.1645, l'UIT-R a développé une conception des systèmes SBI2K. Elle envisage l'architecture SBI2K comme indiqué à la Figure 5-1. Dans cette architecture, on suppose qu'un opérateur pourrait avoir un réseau central et un ou plusieurs réseaux d'accès, qu'ils soient sans fil ou filaires, et qu'ils fournissent à leurs abonnés des services transparents à travers ces réseaux d'accès hétérogènes.

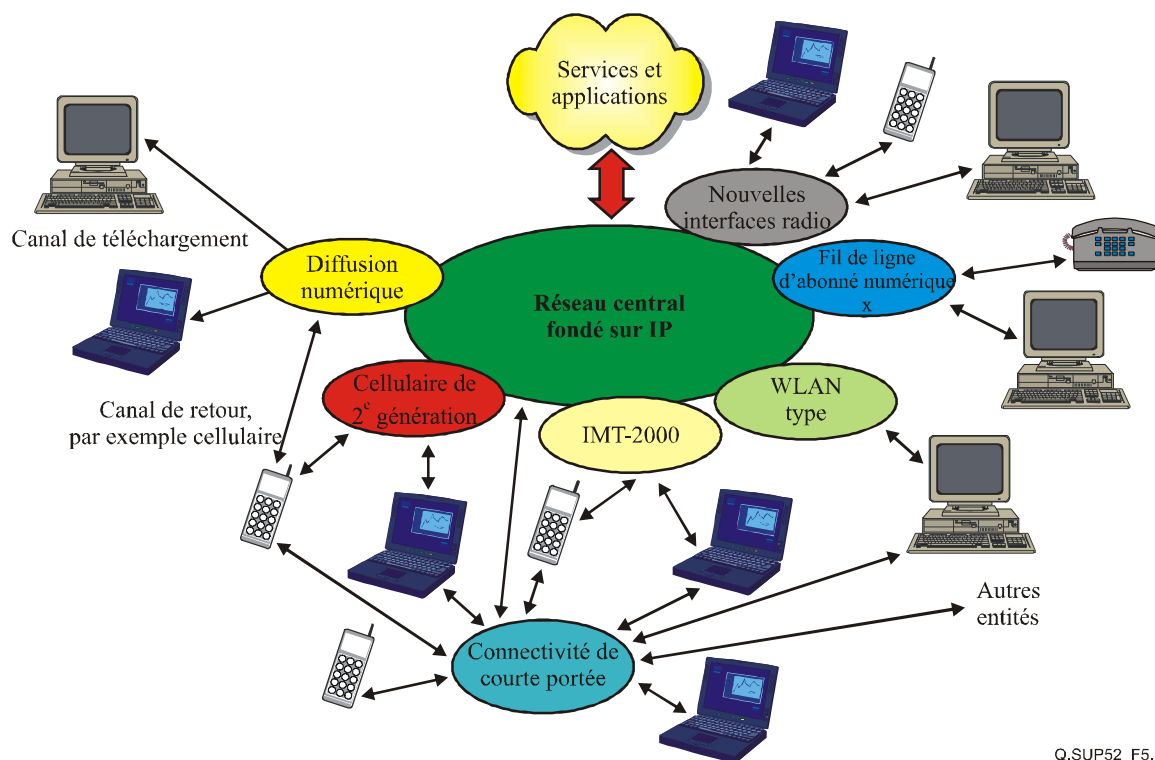


Figure 5-1 – Figure 4/Rec. UIT-R M.1645: Réseau futur de systèmes postérieurs aux IMT-2000 comprenant différents systèmes d'accès d'interfonctionnement possibles

5.2 Scénarios d'interfonctionnement pour les réseaux SBI2K

Pour identifier les prescriptions de la gestion de la mobilité pour les systèmes SBI2K, il serait utile d'envisager l'architecture de réseau globale de SBI2K. Du point de vue de la gestion de la mobilité, un cadre d'interfonctionnement de réseau global pour les systèmes SBI2K est illustré à la Figure 5-2.

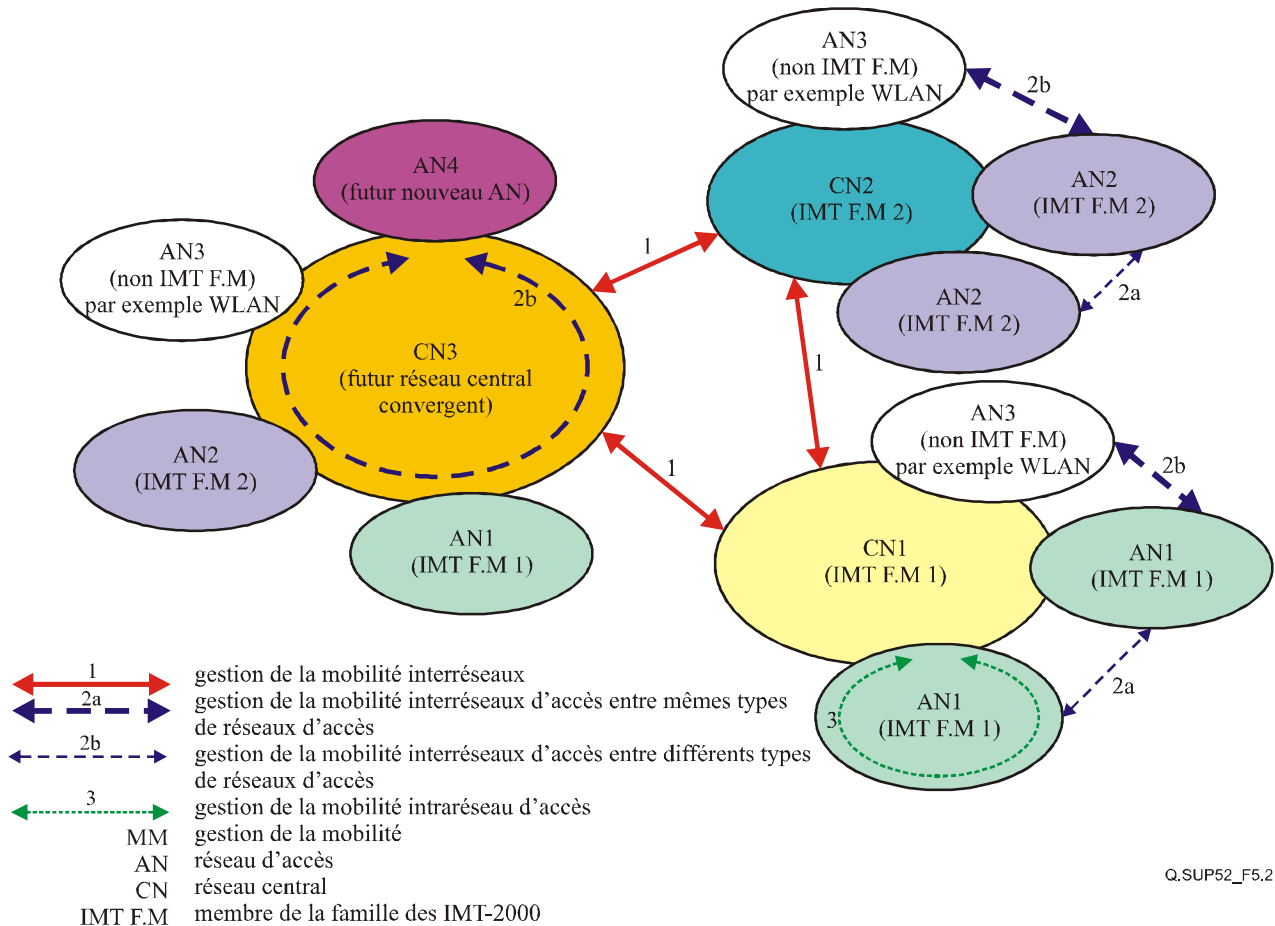


Figure 5-2 – Scénarios d'interfonctionnement pour réseau SBI2K

Dans la figure, un réseau se compose d'un réseau central et d'un ou plusieurs réseaux d'accès. Les différents réseaux d'accès interagissent les uns avec les autres via le réseau central.

- *Réseau central (CN, core network)*
Le réseau central est un terme d'architecture qui se rapporte à la partie d'un système SBI2K qui est indépendante de la technique de connexion du terminal.
- *Réseau d'accès (AN, access network)*
Un réseau d'accès est une entité ou ensemble d'entités, situées entre un utilisateur et un réseau central, qui connecte l'utilisateur et le réseau central en utilisant une technologie d'accès particulière. Comme exemples de technologies d'accès on trouve le cellulaire (cdma2000, WCDMA), le WLAN, le xDSL.

5.3 Niveau de prise en charge de la mobilité

On peut généralement classer les niveaux de prise en charge de la mobilité en "nomade" et "transparent".

- *Mobilité transparente*

Un utilisateur peut changer son point d'accès réseau en se déplaçant, sans interrompre la session de service en cours, c'est-à-dire subir les transferts intercellulaires avec une qualité suffisante pour que les applications en temps réel ou sensibles aux pertes soient prises en charge. Dans un environnement défavorable, un tel transfert intercellulaire peut parfois conduire à une brève suspension de la session de service. Cependant, il est souhaitable de minimiser autant que possible la durée d'une telle interruption de session. Par conséquent, la prise en charge de la mobilité transparente va demander des schémas de gestion de la mobilité plus évolués et plus sophistiqués que les autres solutions de mobilité, comme par exemple la mobilité nomade (qui sera définie plus loin). L'objectif de la prise en charge de la mobilité transparente est de fournir la continuité de la session en minimisant durant le transfert intercellulaire l'interruption de session qui survient du fait du retard et de la perte de données qui y sont associés lorsque le mobile arrive dans une nouvelle région de réseau d'accès et change de point de rattachement de réseau de desserte.

- *Mobilité nomade*

La mobilité nomade prend en charge la continuité de service mais avec une continuité de session limitée à travers les différents réseaux. Lorsqu'un utilisateur se déplace d'un réseau à un autre, elle fournit un niveau limité de transfert intercellulaire qui peut être adéquat pour des services en temps différé (par exemple, un service de messagerie électronique), mais pas pour des services en temps réel. La mobilité nomade inclut aussi le concept de mobilité limitée de l'itinérance.

5.4 Fonctionnalités de base de la gestion de la mobilité

Dans les systèmes SBI2K, la gestion de la mobilité sera réalisée en utilisant les fonctionnalités de base qui se rapportent à la mobilité plus les fonctionnalités associées. Les fonctionnalités de base sont directement concernées par la gestion de la mobilité pour les utilisateurs et terminaux mobiles, tandis que les fonctionnalités associées sont utilisées pour prendre en charge la gestion de la mobilité ou échanger les informations qui s'y rapportent pour les besoins globaux du contrôle et de la gestion.

Les fonctionnalités de base de la gestion de la mobilité comportent la gestion de la localisation et des transferts intercellulaires.

- *Gestion de la localisation*

La gestion de la localisation est effectuée afin d'identifier la localisation du réseau en cours d'un terminal mobile (MT, *mobile terminal*) et de garder sa trace lorsqu'il se déplace. La gestion de la localisation sert au contrôle des appels et des sessions qui se terminent au mobile. Les informations de localisation sont données au gestionnaire d'appel ou de session pour établir une session. Avec l'aide de la gestion de localisation, le nœud correspondant est capable de localiser le mobile et d'établir une session via la signalisation appropriée.

- *Gestion du transfert intercellulaire*

La gestion du transfert intercellulaire sert à fournir aux mobiles la continuité de session lorsqu'ils se déplacent dans différentes régions d'un réseau et changent leur point de rattachement au réseau durant une session. Le principal objectif du transfert transparent est de minimiser l'interruption de service due à la perte de données et au retard entre les transferts intercellulaires. La plupart des protocoles de gestion de la mobilité effectuent la gestion de transfert intercellulaire avec un schéma de gestion de la localisation approprié. En fonction des zones de transfert concernées, les types de transfert intercellulaires peuvent être classés en "transfert au sein d'un réseau d'accès", où le mobile se déplace à travers les zones avec le même réseau d'accès dans les système SBI2K, et le "transfert intercellulaire entre réseaux d'accès ou réseaux centraux différents", où le mobile change son système d'accès pour les sessions en cours.

5.5 Classification de la gestion de la mobilité

Comme décrit au § 5.3, les niveaux de gestion de la mobilité pris en charge peuvent être classés en mobilité nomade et mobilité transparente. Habituellement, la mobilité transparente n'est pas facile à réaliser si un mobile change de technologie de liaison d'accès ou d'opérateur de réseau pendant qu'une session est active. Il est donc clair que les prescriptions de la gestion de la mobilité seront différentes selon le type de gestion de la mobilité concerné et en relation avec le type de réseau d'accès et l'opérateur du réseau central.

5.5.1 Types de gestion de la mobilité

Lorsqu'on considère les différences dans les zones de transfert intercellulaire, les questions de gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K sont classées en MM intraréseau et MM interréseaux. La MM intraréseau peut être subdivisée en MM intraréseau d'accès et MM interréseaux d'accès.

Voici une description plus précise de l'interréseau et de l'intraréseau:

- *MM intraréseau*

MM "intraréseau" vise les questions de gestion de la mobilité au sein d'un réseau. Elle peut se subdiviser en MM "intraréseau d'accès" et MM "interréseaux d'accès".

 - MM intraréseau d'accès

La MM "intraréseau d'accès" vise les questions de gestion de la mobilité au sein d'un réseau d'accès. Dans la Figure 5-2 par exemple, la gestion de la mobilité au sein de l'AN1 du CN1 peut être classée comme MM intraréseau d'accès marqué "3" sur la figure.
 - MM interréseaux d'accès

La MM "interréseaux d'accès" vise les questions de gestion de la mobilité entre différents réseaux d'accès au sein du même réseau central. La gestion de la mobilité interréseaux d'accès peut être subdivisée en deux sous-types suivants:

 - 1) gestion de la mobilité entre réseaux d'accès de même type (par exemple, gestion de la mobilité entre deux AN1 au sein de CN1, marquée 2a à la Figure 5-2);
 - 2) gestion de la mobilité entre différents types de réseaux d'accès (par exemple, gestion de la mobilité entre AN1 et AN3 au sein de CN1, marquée 2b à la Figure 5-2).
- *Gestion de la mobilité interréseaux (MM à l'interface réseau-réseau (NNI))*

La gestion de la mobilité "interréseaux" vise les questions de gestion de la mobilité entre les réseaux. La gestion de la mobilité interréseaux accompagnera toujours les questions de gestion de la mobilité entre deux réseaux d'accès, c'est-à-dire la mobilité interréseaux d'accès. En plus de ces questions, la gestion de la mobilité interréseaux doit traiter les questions de gestion de la mobilité qui surviennent lorsque le mobile est transféré à travers différents réseaux centraux (c'est-à-dire à l'interface réseau-réseau (NNI, *network-to-network interface*)), comme l'autorisation de l'utilisateur et la négociation d'accord de niveau de service (SLA, *service level agreement*). A la Figure 5-2, par exemple, la gestion de la mobilité entre CN1 et CN3 est de la gestion de mobilité interréseaux, marqué "3" sur la figure.

5.5.2 Considérations sur l'application de la gestion de la mobilité du point de vue des membres de la famille des IMT-2000 (I2K)

Les types de gestion de la mobilité classés comme ci-dessus peuvent s'appliquer aux questions spécifiques suivantes du point de vue des membres de la famille I2K:

- *Gestion de la mobilité aux interfaces NNI intramembre de la famille*
Ce type de gestion de la mobilité correspond à la MM intraréseau d'accès et est partiellement défini par les organismes de normalisation respectifs dans les spécifications de leur propre membre de la famille I2K.
- *Gestion de la mobilité aux interfaces NNI intermembres de la famille*
Ce type de gestion de la mobilité peut être mappé en gestion de la mobilité interréseaux. A l'interface NNI entre différents membres de la famille I2K, par exemple entre les membres de la famille FM1 et FM2, il y a en principe trois choix:
 - 1) utiliser le protocole MMP de l'interface NNI spécifié pour les interfaces NNI internes au sein de FM1 qui demandera un interfonctionnement approprié du côté FM2;
 - 2) utiliser le protocole MMP de l'interface NNI spécifié pour les interfaces NNI internes au sein de FM2 qui demandera un interfonctionnement approprié du côté FM1;
 - 3) introduire un nouveau protocole MMP d'interface NNI "mondial" qui diffère à la fois du protocole FM1 et du protocole FM2 et qui demandera l'interfonctionnement des deux côtés de l'interface NNI. Un tel protocole à utiliser aux interfaces NNI entre les deux différents membres de la famille des IMT-2000 pourrait être normalisé par coopération directe des projets en partenariat qui spécifient les membres de la famille, ou par une tierce partie.
- *Gestion de la mobilité aux interfaces NNI avec des réseaux centraux non IMT-2000*
La gestion de la mobilité interréseaux peut aussi s'appliquer pour cette gestion de mobilité. Cela peut être identique au protocole MMP spécifié pour utilisation entre les réseaux centraux IMT-2000 (intramembre de la famille ou intermembres de la famille) ou son évolution, ou être différent, un protocole MMP dédié, par exemple à la convergence fixe mobile (dans le cas d'interface NNI entre cœurs de réseau mobile terrestre public (RMTP)), ou pourrait être quelque chose d'autre.

Il serait souhaitable que le nombre de différents protocoles MMP d'interface NNI à normaliser ne soit pas plus élevé que nécessaire. En passant par les réseaux fondés sur IP, la probabilité d'harmonisation des protocoles d'interface NNI va augmenter.

En fonction du type d'interface NNI, comme spécifié ci-dessus, on s'attend à ce que les prescriptions pour les protocoles MMP puissent varier. Il est particulièrement noté que les "prescriptions pour la gestion de la mobilité" pour les interfaces NNI intramembre de la famille et les interfaces NNI intermembres de la famille puissent être différentes. Dans la gestion de la mobilité intramembre de la famille I2K, dans la mesure où elles font partie de la norme d'un des membres de la famille I2K, les prescriptions de gestion de la mobilité sont relativement faciles à fournir. D'un autre côté, la gestion de la mobilité intermembres de la famille I2K est fondamentalement concernée par différents protocoles appliqués dans les différents membres de la famille et donc les prescriptions de gestion de la mobilité correspondantes peuvent être définies de façon vague. Pour l'interface NNI avec les réseaux non I2K, les prescriptions peuvent même être encore plus difficiles à spécifier.

5.6 Considération des activités du 3GPP et 3GPP2 pour la prise en charge de la gestion de la mobilité en interréseaux

Du point de vue des améliorations de la 3G, les points suivants peuvent être considérés au titre de l'évolution à court et moyen terme, comme décrit en [24]:

- *Un réseau central harmonisé entre 3GPP et 3GPP2*
La cible d'une telle harmonisation est la prise en charge d'une expérience de service d'utilisateur homogène à travers des mécanismes hétérogènes d'interfaçage d'accès vers un réseau central harmonisé indépendant de l'accès. Le 3GPP et le 3GPP2 sont en train

d'adopter un modèle de référence unique de sous-système multimédia IP (IMS) et d'une terminologie cohérente pour décrire les entités fonctionnelles communes d'IMS.

Le 3GPP et le 3GPP2 travaillent à garantir l'interopérabilité entre les terminaux IMS du 3GPP et les terminaux du domaine multimédia (MMD, *multimedia domain*) du 3GPP2 de façon à ce qu'un terminal IMS du 3GPP puisse établir une session avec un terminal MMD du 3GPP2 et vice versa, et une itinérance IMS intersystèmes de niveau application (étant donné que le terminal accepte le réseau d'accès du réseau visité et la technologie de transport IP, un terminal IMS du 3GPP devrait être capable d'itinérance dans un réseau 3GPP2 et vice versa.)

- *Interfonctionnement entre réseaux mobiles du 3GPP/3GPP2 et les autres réseaux*

Une similarité des services et applications à travers les différents systèmes est bénéfique pour les utilisateurs, et cela a stimulé la tendance en cours vers la convergence. A l'avenir, les opérateurs pourraient déployer un mélange de technologies qui incorporerait le cellulaire, les WLAN, la diffusion numérique, le satellite, et d'autres systèmes d'accès. Cela demandera une interaction transparente de ces systèmes afin que l'utilisateur soit capable de recevoir divers contenus via des mécanismes de livraison variés en fonction des capacités particulières du terminal, de la localisation et du profil de l'utilisateur.

Différents systèmes d'accès radio seront connectés via des réseaux centraux souples. De cette façon, un utilisateur individuel pourra être connecté via différents systèmes d'accès aux réseaux et services qu'il désire.

6 Prescriptions pour les protocoles de gestion de la mobilité pour SBI2K

Le présent paragraphe décrit un ensemble de prescriptions de protocole pour la gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K. Sur la base des prescriptions identifiées, les protocoles de gestion de la mobilité candidats pour les systèmes SBI2K seront analysés et examinés.

- indépendance par rapport aux technologies d'accès au réseau;
- harmonisation avec les réseaux centraux fondés sur IP émergents;
- séparation des fonctions de contrôle et de transport;
- fourniture d'une fonction de gestion de la localisation;
- fourniture de mécanismes d'identification de l'utilisateur/terminal;
- interfonctionnement avec les schémas existants d'authentification, d'autorisation et de comptabilité (AAA, *authentication, authorization and accounting*), et de sécurité;
- fourniture de mécanismes de transfert du contexte;
- interfonctionnement effectif entre les différents niveaux de protocoles de gestion de la mobilité;
- confidentialité de la localisation;
- prise en charge des "réseaux mouvants";
- prise en compte de la recherche de personne avec gestion de la localisation;
- prise en compte d'IPv4 et d'IPv6;
- fourniture d'une fonction de gestion du transfert intercellulaire pour les services transparents.

6.1 Indépendance à l'égard des technologies d'accès réseau

On prévoit que les systèmes SBI2K consisteront en un réseau central fondé sur IP avec plusieurs réseaux d'accès qui pourront utiliser différentes technologies d'accès, comme indiqué à la Figure 5-1. Dans cette architecture, la gestion de la mobilité devrait fournir la mobilité entre des

réseaux d'accès de types homogènes ou hétérogènes appartenant au même opérateur ou à des opérateurs différents. En conséquence, il est nécessaire que la gestion de la mobilité soit indépendante des technologies de réseau d'accès sous-jacentes telles que le cellulaire 2/3G, WLAN, etc.

6.2 Harmonisation avec les réseaux centraux fondés sur IP

On envisage que le futur réseau central convergeant dans les systèmes SBI2K soit fondé sur IP. En conséquence, les protocoles de gestion de la mobilité pour les systèmes SBI2K devraient être fondés sur IP, ou au minimum, bien harmonisés avec la technologie IP pour son fonctionnement intégré et efficace dans les réseaux centraux de l'avenir. Il est aussi recommandé de réutiliser autant que possible les techniques/technologies de gestion de la mobilité existantes dans la conception des protocoles de gestion de la mobilité pour les systèmes SBI2K, éventuellement par la coopération avec les forums externes et les organisations de normalisation.

6.3 Séparation des fonctions de contrôle et de transport

Le plan du transport devrait être séparé du plan de contrôle pour des raisons d'efficacité de la gestion de la mobilité et de mesurabilité. Une telle séparation des plans du contrôle et du transport donne la souplesse architecturale qui facilite l'introduction des nouvelles technologies et des nouveaux services. Des interfaces ouvertes entre les fonctions de plan de contrôle et de transport sont nécessaires pour implémenter leur séparation.

6.4 Fourniture d'une fonction de gestion de la localisation

Pour prendre en charge la mobilité de l'utilisateur/terminal, les localisations des utilisateurs/terminaux sont suivies à la trace et conservées par une ou plusieurs fonctions de gestion de la localisation à travers leurs mouvements; En harmonie avec la structure globale fondée sur IP envisagée, la gestion de localisation devrait être fondée sur une approche spécifique d'IP, telle que l'agent de rattachement IP mobile, ou le registre de protocole d'initialisation de session (SIP, *session initiation protocol*).

6.5 Fourniture des mécanismes d'identification de l'utilisateur/terminal

Les protocoles de gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K doivent spécifier comment va être identifié l'utilisateur/terminal dans les réseaux ou systèmes servant à la gestion de la mobilité. Cette fonctionnalité d'identification sera la première étape à considérer dans le processus de gestion de la mobilité et sera donc utilisée pour l'authentification, l'autorisation et la comptabilité de l'utilisateur/terminal.

6.6 Interfonctionnement avec les schémas existants d'AAA et de sécurité

Les protocoles de gestion de la mobilité pour les systèmes SBI2K doivent spécifier comment les utilisateurs/terminaux vont être authentifiés, autorisés, comptabilisés, et sécurisés pour les services utilisant les mécanismes standards AAA et de sécurité.

Le résultat de la fonctionnalité AAA sera une décision oui/non sur la demande de service faite par un utilisateur. A l'étape suivante, la configuration du réseau sera adaptée à l'utilisateur mobile/nomade de sorte qu'elle satisfasse au niveau particulier de qualité de service et d'association de sécurité pour le service demandé. Ces mécanismes devraient être fondés sur le profil d'abonnement de l'utilisateur et les contraintes de ressources techniques des réseaux d'accès respectifs.

Alors qu'on envisage que de nombreux utilisateurs auront un terminal pour leur usage personnel exclusif, il y aura aussi de nombreux cas où les terminaux devront être partagés entre de multiples utilisateurs (par exemple, des téléphones publics) et des cas où un utilisateur particulier, pour d'excellentes raisons, peut avoir besoin d'emprunter un terminal à un autre utilisateur qui a

normalement l'usage exclusif de son terminal mais accepte de le laisser utiliser par quelqu'un d'autre pour des raisons parfaitement valables (par exemple un appel d'urgence alors que son terminal a sa batterie déchargée). Dans ces circonstances et d'autres encore, on considère qu'il est essentiel que les mécanismes d'identification de l'utilisateur et des terminaux soient distincts, à savoir que l'identité de l'utilisateur soit distincte de l'identité du terminal, et qu'il y ait une association non permanente entre un utilisateur et un terminal particulier, qui peut être transitoire ou à long terme, selon les circonstances. Les utilisateurs peuvent aussi avoir plusieurs terminaux et vouloir pouvoir se transférer d'un terminal à un autre en fonction de leurs besoins. Dans le contexte global de la mobilité, il est aussi important que les informations géographiques soient séparées de l'identité de l'utilisateur et de l'identité du terminal. Les mécanismes de traitement de tout cela vont devoir être examinés très attentivement dans la mesure où il sera aussi essentiel qu'ils soient interopérables avec les mécanismes existants de nommage, de numérotation, d'adressage et d'acheminement.

6.7 Fourniture des mécanismes de transfert du contexte

Lorsqu'un mobile se déplace à travers différents réseaux, les informations de contexte de la session en cours, comme le niveau de qualité de service, la méthode de sécurité, le mécanisme d'AAA, le type de compression utilisé, etc., peuvent être utiles pour effectuer le transfert intercellulaire de la session sur le nouveau réseau d'accès (par exemple, en minimisant le délai impliqué par le traitement de la session sur les nouvelles entités de desserte). L'utilisation adéquate d'un mécanisme de transfert du contexte peut substantiellement réduire la quantité de redondances dans les serveurs qui sont, respectivement ou de façon combinée, utilisés pour prendre en charge la qualité de service, la sécurité, l'AAA et ainsi de suite.

6.8 Interfonctionnement effectif entre les différents niveaux de protocoles de MM

Pour la mobilité transparente générale, la gestion de la mobilité interréseaux doit être capable d'interfonctionner effectivement avec les protocoles intraréseau d'accès et interréseaux d'accès.

6.9 Confidentialité de la localisation

Les informations de localisation des utilisateurs particuliers devraient être protégées contre les entités qui ne sont pas de confiance. Ceci va entraîner l'authentification mutuelle, l'association de sécurité, et d'autres exigences de sécurité IP entre le mobile et la fonction de gestion de la localisation.

6.10 Prise en charge des "Réseaux mouvants"

La conception des systèmes SBI2K inclut des réseaux mouvants aussi bien que des terminaux en déplacement. Des exemples de supports typiques de réseaux mouvants sont les autobus, les trains, les bateaux, les avions et ainsi de suite. Les protocoles de gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K doivent prendre en charge efficacement ces sortes de réseaux mouvants.

6.11 Prise en charge de la recherche de personne avec gestion de la localisation

La capacité de recherche de personne est essentielle dans les réseaux de grande échelle parce qu'elle permet des économies d'énergie dans les terminaux aussi bien qu'une réduction de la signalisation dans les réseaux, ce qui facilite les extensions d'échelle dans les systèmes SBI2K. En particulier, la prise en charge de la recherche de personne doit être fournie conjointement avec la gestion de la localisation.

6.12 Prise en charge d'IPv4 et IPv6

Les protocoles de gestion de la mobilité doivent prendre en charge IPv6 aussi bien que IPv4.

6.13 Fourniture d'une fonction de gestion du transfert intercellulaire pour les services transparents

La gestion de la mobilité devrait prendre en charge la gestion du transfert intercellulaire pour maintenir la continuité de la session durant les déplacements. Cette prescription peut n'être pas applicable dans un environnement où le délai de latence des technologies d'accès à la commutation ou aux opérateurs n'est pas acceptable pour certaines applications. Il est cependant fortement recommandé que dans les systèmes SBI2K, la gestion de la mobilité soit capable de fournir une fonction de transfert intercellulaire aussi onctueuse que possible pour les utilisateurs de mobiles qui se déplacent à travers divers réseaux d'accès et opérateurs de réseau. La fonction de gestion du transfert intercellulaire est aussi nécessaire pour permettre de fonctionner de concert avec le mécanisme de transfert du contexte.

7 Protocoles existants de gestion de la mobilité

Le présent paragraphe passe en revue quelques-uns des protocoles existants et candidats.

7.1 IP mobile (MIP, *mobile IP*)

7.1.1 Aperçu général

IP mobile (MIP) est un protocole de prise en charge de la mobilité sur IP qui est spécifié à l'IETF. IP mobile peut se diviser en IPv4 mobile (MIPv4) et IPv6 mobile (MIPv6) selon la version du protocole IP associé. Ces deux protocoles fournissent fondamentalement des fonctionnalités similaires avec quelques exceptions dans le détail des mécanismes de fonctionnement. Le détail de MIPv4 et MIPv6 est décrit respectivement dans les documents RFC 3344 [44] et RFC 3775 [45] de l'IETF.

Actuellement, MIP ne prend pas en charge le transfert intercellulaire rapide pour les applications sensibles au délai et aux pertes. Pour résoudre ce problème, des extensions de MIP, telles que le MIP à transfert rapide (FMIP, *fast handover for MIP*) et le MIP hiérarchisé (HMIP, *hierarchical MIP*), sont en cours de développement à l'IETF. Il est prévu que la combinaison de MIP et de ses extensions devienne un candidat prometteur pour la gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K comme il sera exposé plus en détail au § 8.

7.1.2 Fonctionnement du protocole MIP

MIPv4 fonctionne entre les entités suivantes: terminal mobile (MT, *mobile terminal*)¹, agent de rattachement (HA, *home agent*), agent étranger (FA, *foreign agent*) et serveur correspondant (CH, *correspondent host*). La Figure 7-1 décrit le fonctionnement de base de MIPv4.

¹ Terminal mobile (MT) est interchangeable avec nœud mobile (MN, *mobile node*) utilisé dans [44], [45].

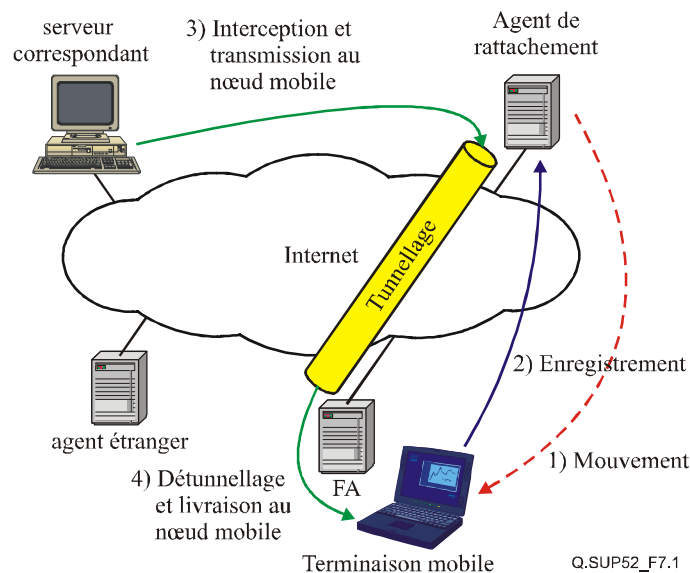


Figure 7-1 – Fonctionnement de base de MIPv4

Lorsqu'un mobile passe dans un nouveau sous-réseau, il s'enregistre auprès de l'agent HA avec une adresse de domiciliation provisoire (CoA, *care-of address*). La CoA pourrait être la FA CoA (adresse IP de l'agent étranger) ou l'adresse CoA colocalisée (par exemple, obtenue par le protocole de configuration de serveur dynamique (DHCP, *dynamic host configuration protocol*)). Le mobile doit enregistrer sa CoA auprès de l'agent HA chaque fois qu'il change son sous-réseau.

Si l'agent HA reçoit des paquets destinés au terminal mobile de la part de l'hôte correspondant, et que le terminal est en itinérance sur un réseau visité, l'agent HA intercepte ces paquets et les fait suivre à l'adresse CoA par le tunnel IP mobile. L'agent FA (ou le mobile, dans le cas de CoA colocalisée) décapsule les paquets reçus de l'agent HA et livre les paquets originaux au mobile.

7.1.3 Extensions de MIP: HMIP et FMIP

MIP peut n'être pas efficace si les transferts intercellulaires surviennent fréquemment ou s'il est besoin d'applications en temps réel. Pour résoudre ces problèmes, diverses extensions du protocole MIP ont été proposées. Ce sont le MIP hiérarchique (HMIP) et le transfert rapide pour MIP (FMIP).

- *MIP hiérarchique*

Dans le cas du protocole IP mobile de base, le mobile a besoin de s'enregistrer (ou effectuer une mise à jour du rattachement) auprès de l'agent HA et/ou CH (lorsque l'optimisation d'acheminement s'applique) chaque fois qu'un mobile change son sous-réseau. Cet enregistrement peut entraîner un délai de transfert intercellulaire et une redondance de signalisation inutiles. Si le transfert survient trop fréquemment ou si l'agent HA est loin du mobile, ce problème devient sévère.

Dans l'architecture HMIP, les réseaux d'accès sont organisés de façon hiérarchique. Les agents locaux de mobilité (LMA, *local mobility agent*), appelés agents étrangers de passerelle (GFA, *gateway foreign agent*) dans MIPv4 ou points d'ancrage de la mobilité (MAP, *mobility anchor point*) dans MIPv6, sont responsables de la gestion de la mobilité des terminaux mobiles au sein des domaines. Le mouvement des terminaux mobiles au sein du domaine local sera donc caché aux agents HA et CH dans les autres réseaux, et donc le délai d'enregistrement et la redondance de signalisation peuvent être considérablement réduits. On appelle aussi l'architecture HMIP pour MIPv4 "enregistrement régional".

- *Transfert rapide pour MIP*

Les procédures d'enregistrement du protocole MIP ne peuvent commencer qu'après l'achèvement du transfert de la couche Liaison. On note que si les informations appropriées pouvaient être obtenues de la couche inférieure (avant l'achèvement du transfert de la couche Liaison), le délai de transfert de MIP pourrait être réduit. C'est le principal concept de l'approche FMIP. De plus, un tunnel bidirectionnel entre les routeurs d'accès est utilisé pour la prise en charge du transfert intercellulaire à faible perte. Le transfert à faible délai d'IPv4 mobile et le transfert rapide pour IPv6 mobile de l'IETF sont des protocoles possibles.

La Figure 7-2 montre l'architecture du protocole MIP avec les extensions pour la gestion de la mobilité. Comme indiqué sur la figure, la gestion de la mobilité entre les agents LMA sera prise en charge en utilisant IP mobile. Chaque agent LMA sert à la gestion de la mobilité locale au sein d'un domaine local. Le protocole de transfert rapide sert à prendre en charge le transfert intercellulaire rapide entre les routeurs d'accès au sein d'un domaine d'agent LMA. Ces agents LMA peuvent être organisés en une hiérarchie à plusieurs niveaux.

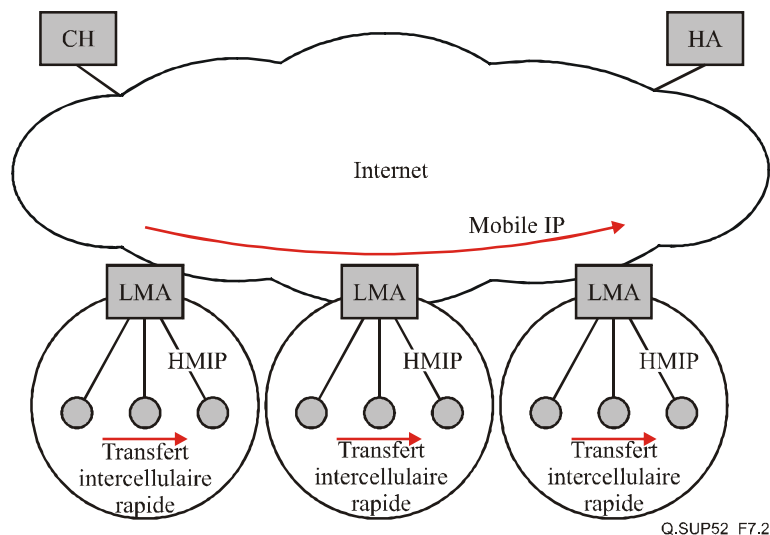


Figure 7-2 – Le protocole MIP et ses extensions pour la gestion de la mobilité

7.1.4 Résumé

On note que la combinaison de MIP et de ses extensions pour la gestion de la mobilité est une approche fondée sur IP. Elle peut donc être facilement intégrée dans un réseau fondé sur IP. MIP a déjà été déployé et ses extensions telles que FMIP et HMIP pourraient être réalisées avec un minimum de modifications de MIP. Cette approche peut, cependant, nécessiter des informations spécifiques de couche Liaison (comme par exemple, les déclencheurs L2, liaison descendante ou liaison montante) pour prendre en charge le transfert rapide de FMIP. Pour utiliser cette approche pour la gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K, des travaux ultérieurs sont nécessaires afin de spécifier de tels déclencheurs de couche Liaison.

7.2 Protocole d'initialisation de session (SIP)

7.2.1 Aperçu général

Le protocole d'initialisation de session (SIP) a été spécifié à l'IETF pour la prise en charge du contrôle des sessions multimédias fondées sur IP comme un protocole de signalisation. On trouvera des précisions sur le protocole SIP dans le document RFC 3261 [41] de l'IETF.

SIP est un protocole de contrôle de couche d'application qui peut établir, modifier et terminer les sessions multimédias. Le protocole SIP utilise des identificateurs de ressource universel (URI, *uniform resource identifier*), qui sont semblables à des adresses e-mail, tout comme leur schéma d'adressage. Il fonctionne indépendamment des protocoles de couche Transport sous-jacents tels que le protocole de commande de transmission (TCP, *transmission control protocol*), le protocole datagramme d'utilisateur (UDP, *user datagram protocol*) et le protocole de transport de commande de flux (SCTP, *stream control transmission protocol*).

SIP fournit aussi la fonction de gestion de la localisation pour la prise en charge de la mobilité sur la base de l'enregistrement de l'utilisateur auprès d'un registre SIP. Lorsqu'un agent d'utilisateur (UA, *user agent*) SIP arrive dans une nouvelle région d'un réseau, il enregistre sa localisation actuelle dans la base de données de localisation via un registre SIP. La base de données de localisation est référencée par le serveur mandataire SIP ou le serveur de renvoi pendant l'initialisation de session générée ou terminée par l'agent d'utilisateur (UA).

Les entités fonctionnelles de SIP incluent l'agent d'utilisateur, le serveur mandataire, le serveur de renvoi, le registre et la base de données de localisation. Les messages SIP sont classés en deux types: des demandes envoyées du client d'agent d'utilisateur (UAC, *user agent client*) au serveur d'agent d'utilisateur (UAS, *user agent server*), et des réponses qui contiennent l'état de la demande.

7.2.2 Gestion de la mobilité fondée sur SIP

Le protocole SIP fournit la gestion de la localisation pour la mobilité des terminaux. Lorsqu'un mobile se déplace dans un nouveau réseau, il enregistre sa localisation actuelle en envoyant un message SIP REGISTER au registre SIP. Le registre peut refuser ou accepter la demande. En cas d'acceptation, le serveur SIP va mettre à jour la base de données de localisation à l'aide des nouvelles informations de localisation.

Lorsque le mobile se déplace dans un nouveau réseau ou système, la procédure d'enregistrement SIP est répétée pour mettre à jour la localisation. Les informations de localisation mises à jour seront aussi référencées par les serveurs mandataires durant l'initialisation de session générée ou terminée par l'agent d'utilisateur (UA).

Le protocole SIP de base ne fournit pas la gestion transparente du transfert intercellulaire. Ainsi, la session SIP se termine lorsque le mobile change de réseau IP car les adresses de raccordement TCP/UDP sous-jacentes ne seront plus valides pour les nouvelles adresses IP.

Cependant, le protocole SIP peut être utilisé en conjonction avec d'autres schémas de gestion du transfert intercellulaire:

- IP mobile (MIP);
- IP cellulaire (CIP) (ou d'autres protocoles de mobilité locale);
- protocole de transmission de commande de flux mobile (mSCTP, *mobile stream control transmission protocol*) (dans la couche Transport).

7.2.3 Résumé

Le protocole SIP a été adopté par le 3GPP/3GPP2 comme protocole de contrôle de session/appel et il est aussi largement déployé dans d'autres réseaux. SIP est un protocole candidat prometteur pour la gestion de la localisation dans la gestion de la mobilité. On note que SIP ne prend pas en charge la mobilité transparente. Pour la gestion de la mobilité interréseaux, il pourrait être utilisé avec MIP ou SCTP. Pour la gestion de la mobilité intraréseau, il pourrait être utilisé avec CIP, MIP ou mSCTP.

7.3 IP cellulaire (CIP)

7.3.1 Aperçu général

Le protocole CIP a été conçu au départ pour gérer la mobilité intraréseau dans les réseaux d'accès sans fil, et non la mobilité interréseaux. Pour réaliser une gestion de la mobilité efficace en intraréseau, CIP adopte son propre acheminement fondé sur l'hébergement, qui demande une passerelle pour l'interfonctionnement avec l'Internet, comme indiqué à la Figure 7-3 [46].

L'acheminement CIP s'accomplit en utilisant des mémoires caches d'acheminement ou de localisation spécifiques de CIP dans tous les nœuds CIP. La mémoire cache d'acheminement (RC, *routing cache*) sert à l'acheminement des paquets, et la mémoire cache de localisation (PC, *paging cache*) sert à prendre en charge la connectivité passive dans le réseau CIP. RC et PC sont mises à jour par des paquets de mise à jour dédiés à cet effet envoyés par la terminaison mobile.

Dans le protocole CIP, l'adresse de rattachement (HoA) du terminal mobile est aussi utilisée comme l'identifiant de localisation du mobile dans le réseau CIP. En conséquence, il n'est pas nécessaire de définir un identifiant de localisation supplémentaire (le CoA de MIP), et donc il n'y a pas besoin d'encapsulation et de conversion d'adresse dans le transport des données.

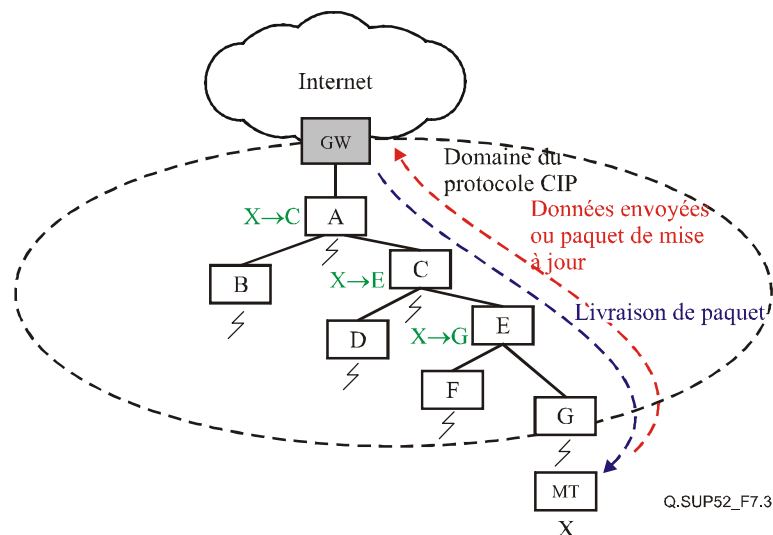


Figure 7-3 – Fonctionnement du protocole CIP

Comme indiqué à la Figure 7-3, chaque nœud maintient un tableau de transmission en utilisant la mémoire d'acheminement RC pour l'acheminement des paquets et la mémoire de localisation PC pour la localisation. Ces mémoires caches sont rafraîchies par les données ou paquets de contrôle envoyés par le MT X. Les informations d'acheminement ou de localisation dans les mémoires caches pour un terminal sont gérées par des états temporaires et vont donc arriver à expiration si des paquets de mise à jour associés n'arrivent pas dans un délai défini.

Si un terminal mobile se trouve dans la zone de couverture d'un nœud G et a des paquets à envoyer au serveur correspondant CH, les paquets seront transmis à la passerelle CIP par chaque nœud en utilisant l'acheminement par le plus court chemin. Les nœuds sur le chemin des données mettent à jour leurs mémoires RC et PC au moyen de ces paquets. Après cela, s'il y a des paquets destinés au terminal mobile en provenance du serveur correspondant, ils sont transmis au nœud suivant, conformément aux tableaux de transmission des mémoires RC et PC. Si un mobile n'a pas de paquet à envoyer, il devrait envoyer un paquet de mise à jour pour la mise à jour des mémoires caches d'acheminement et de localisation.

7.3.2 Protocole CIP avec MIP pour la gestion de la mobilité

Le protocole CIP peut être utilisé avec le protocole MIP pour la gestion de la mobilité. A titre d'exemple, la Figure 7-4 montre la combinaison de MIPv4 et de CIP pour la gestion de la mobilité. Dans ce schéma, MIPv4 sert à la gestion de la mobilité interréseaux entre différents réseaux CIP, alors que CIP sert pour la gestion de la mobilité intraréseau dans le réseau CIP. Les agents FA pour MIPv4 sont situés à la passerelle CIP.

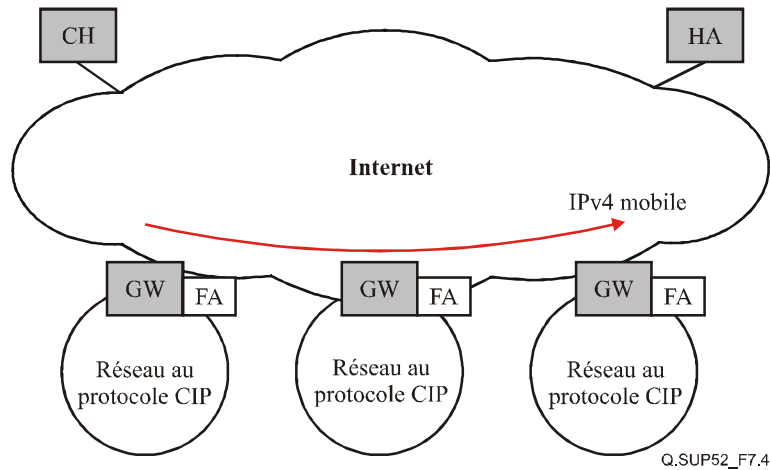


Figure 7-4 – CIP avec MIPv4 pour la gestion de la mobilité

Lorsqu'un mobile entre dans une région CIP, il effectue d'abord un enregistrement MIPv4 en envoyant des messages de mise à jour de rattachement à l'agent HA et/ou à l'hôte CH (lorsque l'optimisation d'acheminement s'applique) qui seront livrés via la passerelle CIP. Après cela, le mouvement dans le domaine CIP est géré par le protocole CIP. Si le mobile se déplace dans un autre domaine CIP, il devra effectuer un nouvel enregistrement MIPv4. Le diagramme de déroulement dans le temps qui s'y rapporte est donné à la Figure 7-5.

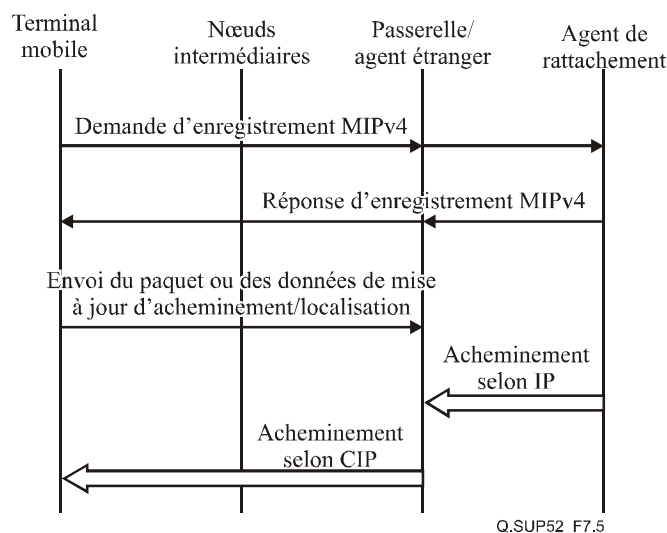
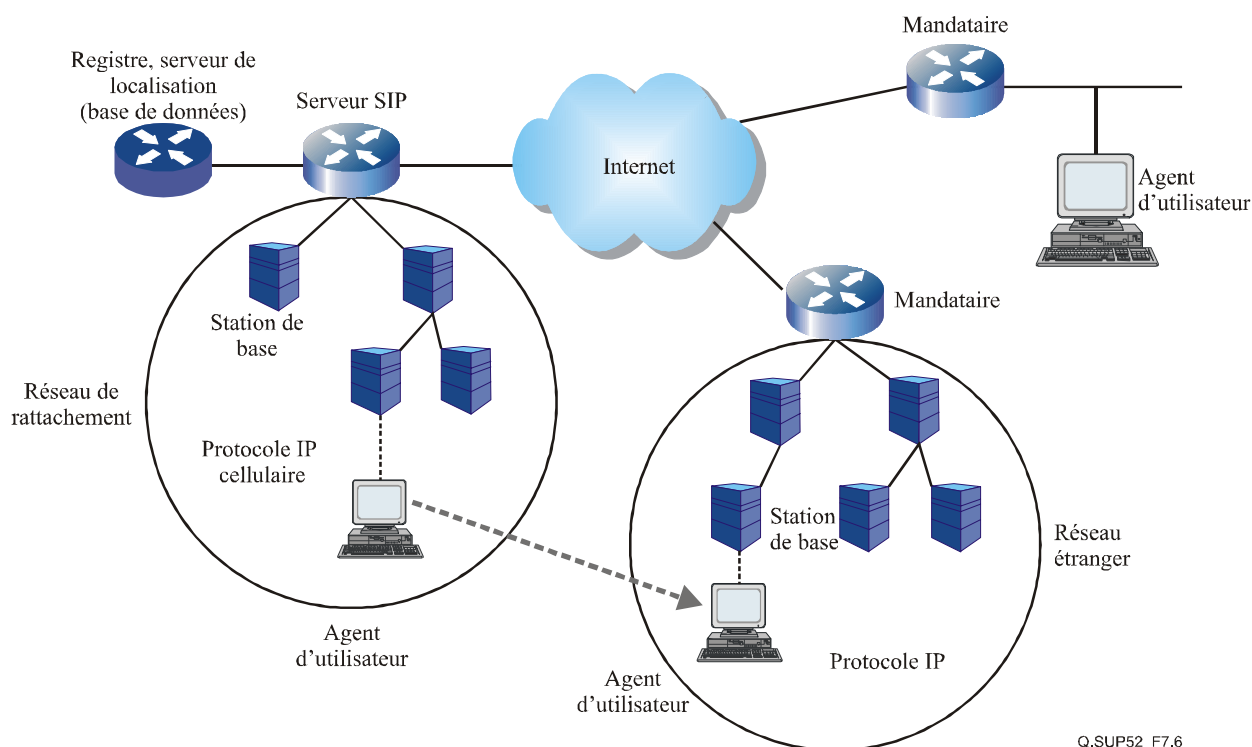


Figure 7-5 – Flux d'appel pour le protocole CIP avec MIPv4

7.3.3 CIP avec le protocole SIP pour la gestion de la mobilité

La Figure 7-6 montre l'architecture fondée sur la combinaison de SIP et de CIP.



Q.SUP52_F7.6

Figure 7-6 – Architecture de CIP avec le protocole SIP

Le protocole CIP peut être utilisé en conjonction avec le protocole SIP; CIP effectuant la gestion de la mobilité intraréseau et SIP servant pour la gestion de la mobilité interréseaux. Cependant, SIP ne peut fournir que la gestion de localisation et pas la gestion du transfert intercellulaire.

Comme indiqué à la Figure 7-6, un système SIP se compose d'un mandataire SIP, d'un registre SIP et d'un agent UA, et un réseau CIP consiste en une passerelle et des stations de base (BS). Le serveur SIP (mandataire) sert à garder la trace des mouvements d'un agent d'utilisateur (MT) dans les réseaux de rattachement et étrangers. Le serveur SIP fonctionne comme une passerelle CIP. Le protocole Internet cellulaire est utilisé pour prendre en charge la mobilité transparente au sein du domaine CIP.

Lorsqu'un agent UA est alimenté en énergie dans son réseau de rattachement, il enregistre ses informations de localisation en cours au serveur SIP situé dans le réseau de rattachement. Lorsque l'agent UA se déplace au sein du domaine CIP après l'enregistrement SIP, la gestion de la mobilité intraréseau est effectuée en utilisant le protocole CIP. Si l'agent UA entre dans un autre réseau CIP, il doit se réenregistrer pour fournir les informations courantes au serveur SIP de rattachement, ce qui peut être fait avec l'aide du mandataire étranger.

L'enregistrement SIP inclut des procédures de mise à jour de la localisation et de suppression pour l'agent UA. Lorsque l'agent UA passe dans un nouveau réseau CIP, il doit enregistrer sa localisation actuelle auprès du registre. Les informations seront référencées dans la signalisation d'établissement d'appel relative au mobile.

7.4 Protocole de transport des commandes de flux mobile (mSCTP)

7.4.1 Aperçu général

Le protocole de transport des commandes de flux (SCTP), défini dans le document RFC 2960 [35] de l'IETF, est un protocole de bout en bout, orienté connexion, qui transporte des flux de données multiples.

Le caractère multirattachement de SCTP permet aux points de terminaison SCTP de prendre en charge plusieurs adresses IP. Le multirattachement protège une association des défaillances de réseau potentielles en dirigeant le trafic sur les adresses IP de remplacement. Durant l'initialisation d'une association, les points de terminaison SCTP échangent les listes d'adresses IP. Chaque point de terminaison peut donc envoyer et recevoir des messages de toutes les adresses IP dont la liste est détenue par le point d'extrémité. Par exemple, une des adresses IP figurant sur la liste sera désignée comme adresse primaire durant l'initialisation. Si l'adresse primaire perd des paquets de données de façon répétée, tous les paquets de données suivants seront transmis à une adresse de remplacement jusqu'à ce que l'adresse primaire puisse être rétablie.

On note que le caractère multirattachement de SCTP permet de prendre en charge la mobilité sur IP. Plus précisément, le protocole SCTP avec une extension de configuration dynamique d'adresse peut servir à fournir un transfert intercellulaire en douceur aux terminaux (MT) qui passent dans différentes régions de réseaux IP au cours d'une session d'activité. Ceci est appelé SCTP mobile (mSCTP) et s'applique aussi bien à IPv4 qu'à IPv6 [47].

mSCTP est un schéma de transfert intercellulaire prometteur. A la différence des schémas de transfert intercellulaire fondés sur IP mobile qui reposent sur la prise en charge de routeurs réseau pour le tunnelage entre les routeurs d'accès, mSCTP permet la gestion du transfert intercellulaire à la couche Transport sans changement supplémentaire des routeurs existants.

7.4.2 mSCTP pour transfert intercellulaire dans la couche transport

mSCTP peut être utilisé pour fournir le transfert intercellulaire à un terminal mobile qui se déplace entre deux réseaux IP différents caractérisés par des préfixes d'adresse IP différents. Le présent paragraphe décrit l'algorithme générique de mSCTP pour le transfert dans les réseaux IP.

Considérons un mobile (MT) qui initialise une association SCTP avec un serveur correspondant (CH). Après l'initialisation d'une association SCTP, le MT passe de la localisation A (routeur d'accès A) à la localisation B (routeur d'accès B), comme indiqué à la Figure 7-7 qui illustre un exemple d'utilisation de mSCTP pour le transfert intercellulaire dans les réseaux IPv6. Les procédures de transfert sont décrites plus en détail ci-dessous. Cet exemple s'applique de façon similaire aux réseaux IPv4.

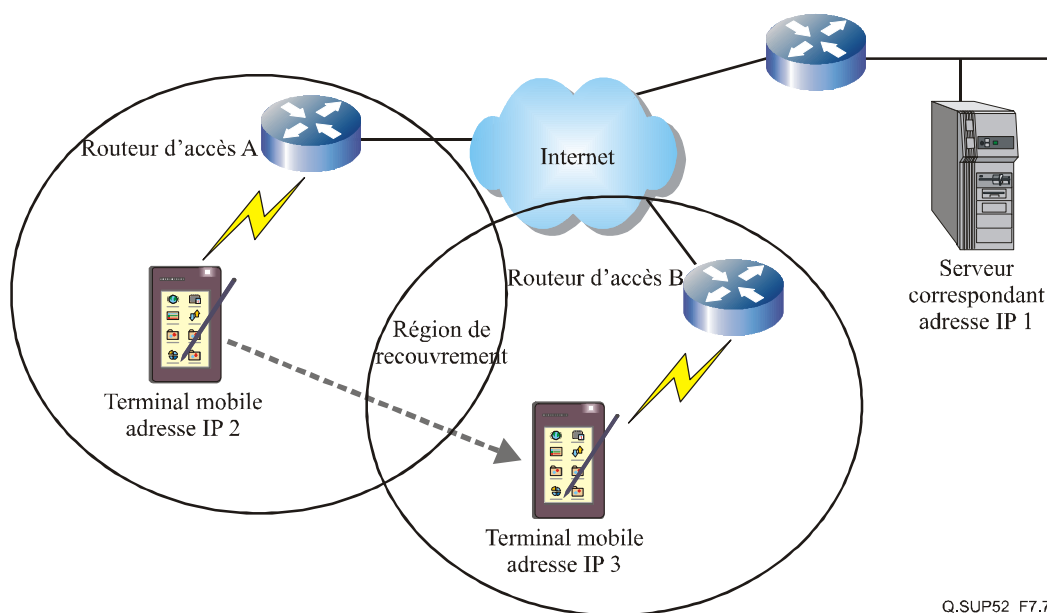


Figure 7-7 – mSCTP pour transfert intercellulaire

- *Initialisation de session par le mobile*
Un MT initialise une association SCTP avec un serveur CH. Le MT obtient une adresse IP du routeur d'accès (AR) A via une autoconfiguration d'adresse sans état IPv6 ou DHCPv6.
- *Obtention d'une adresse IP pour une nouvelle localisation*
Le MT passe de AR A vers AR B et entre dans la région de recouvrement de couverture des deux routeurs d'accès. Le MT obtient une nouvelle adresse IP 3 de l'AR B en utilisant DHCPv6 ou l'autoconfiguration d'adresse sans état IPv6. La nouvelle adresse IP 3 obtenue est signalée au protocole SCTP dans la couche Transport, puis le protocole SCTP lie la nouvelle adresse IP à la liste d'adresses gérée par l'association SCTP.
- *Ajout de la nouvelle adresse IP à l'association SCTP*
Après obtention de la nouvelle adresse IP, le SCTP du mobile informe le SCTP du serveur correspondant CH qu'il va utiliser une nouvelle adresse IP. Ceci est fait par l'envoi d'un changement de configuration d'adresse SCTP (ASCONF) au CH. Le MT peut recevoir le ASCONF-ACK de réponse du CH.
Le MT est alors dans un état de double rattachement. La vieille adresse IP (adresse IP 2) est toujours utilisée comme adresse primaire, jusqu'à ce que la nouvelle adresse IP 3 soit établie comme "Adresse primaire" par le MT. Avant que la nouvelle adresse primaire ne soit établie, l'adresse IP 3 est utilisée comme voie de secours.
- *Changement d'adresse IP primaire*
Alors que le MT continue d'avancer vers le routeur AR B, il a besoin de changer la nouvelle adresse IP en adresse IP primaire, conformément à une règle appropriée. La configuration d'une règle spécifique pour déclencher ce "changement d'adresse primaire" est un défi dans le développement de mSCTP.
Une fois l'adresse primaire changée, le serveur CH envoie les données à la nouvelle adresse IP primaire du mobile (adresse IP 3). Toute donnée perdue peut être retransmise à l'adresse IP de secours (ancienne) du mobile (adresse IP 2).
- *Suppression de la vieille adresse IP de l'association SCTP*
Alors que le MT continue d'avancer vers le routeur AR B, si la vieille adresse IP (adresse IP 2) devient inactive, le MT la supprime de la liste d'adresses. La règle pour déterminer si l'adresse IP est inactive peut être déterminée en utilisant des informations supplémentaires provenant du réseau sous-jacent ou de la couche Physique.

Les étapes de la procédure décrites ci-dessus pour le transfert intercellulaire transparent sont répétées chaque fois que le mobile se déplace sur une nouvelle localisation, jusqu'à ce que l'association SCTP soit libérée.

7.4.3 Utilisation de mSCTP avec la gestion de la localisation

Pour prendre en charge les sessions mobiles qui sont initialisées par un hôte correspondant vers un terminal mobile, mSCTP peut être utilisé avec un schéma de gestion de la localisation tel que SIP ou MIP. Dans ce scénario, SIP ou MIP est utilisé pour qu'un hôte CH localise un MT et établisse une association SCTP avec lui. Après le bon établissement de l'association SCTP, mSCTP sera utilisé pour fournir un transfert intercellulaire transparent aux terminaux mobiles. Une fois l'association établie, le transport des données entre le MT et le CH repose seulement sur mSCTP et n'utilise pas MIP.

- *mSCTP avec SIP*
SIP est un protocole de couche d'application, tandis que SCTP est un protocole de couche de transport. Dans ce scénario, SIP est utilisé pour la gestion de localisation et la signalisation de commande d'appel. Une fois une session SIP établie (par exemple sur TCP/UDP/SCTP), une nouvelle association SCTP peut être utilisée pour le transport des données entre les deux agents d'utilisateur. Le transport de données en temps réel sur mSCTP fera l'objet d'études complémentaires. Lorsqu'un agent UA passe sur un nouveau routeur d'accès, les mécanismes de transfert intercellulaire de mSCTP sont appliqués et la procédure d'enregistrement du protocole SIP est invoquée pour mettre à jour sa nouvelle adresse dans la base de données de localisation.
- *mSCTP avec MIP*
Dans ce scénario, la fonction de gestion de la localisation de MIP est utilisée pour délivrer un signal d'initialisation SCTP du serveur correspondant CH au terminal mobile. Une fois l'initialisation SCTP bien établie, la gestion du transfert intercellulaire suit les procédures de mSCTP. (Voir les détails au § 7.4.2.)

7.5 Protocoles de gestion de la mobilité du 3GPP

Les spécifications techniques de réseau central pour le réseau central de l'UMTS dérivé du GSM ont été développées dans le projet en partenariat pour la troisième génération (3GPP) et transposées par les organismes régionaux de normalisation (SDO) impliqués. Le présent paragraphe décrit le protocole de gestion de la mobilité pour le service par paquets de la livraison 5 du 3GPP, telle que documentée dans les spécifications techniques du 3GPP référencées dans la Rec. UIT-T Q.1741.3 [13].

7.5.1 Architecture de réseau pour le domaine du service paquet

Le domaine du service paquet (PS) de réseau central de la livraison 5 du 3GPP comporte le sous-système de service radio général par paquets (GPRS) et les composants utilisés pour la gestion de la mobilité (MM) [13].

Le domaine paquet utilise les techniques du mode paquet pour transférer des données à grande et à petite vitesse et de la signalisation de manière efficace. Le domaine paquet optimise l'utilisation des ressources réseau et radio. Une séparation stricte entre le sous-système radio et le sous-système réseau est maintenue, permettant au sous-système réseau d'être réutilisé avec d'autres technologies d'accès radio.

Un réseau central du domaine paquet commun est utilisé à la fois pour les réseaux d'accès radio (RAN), le réseau d'accès radio EDGE du GSM (GERAN) et le réseau d'accès radio terrestre universel (UTRAN). Ce réseau central commun fournit, avec ces services RAN, des services GPRS. Il est conçu pour prendre en charge plusieurs niveaux de qualité de service pour permettre un transfert efficace de trafic en temps différé (par exemple, des transferts de données intermittents et par rafales, des transmissions occasionnelles de gros volumes de données) et du trafic en temps réel (par exemple, voix, vidéo). Les applications fondées sur les protocoles de données normalisés et le service de messages courts (SMS) sont prises en charge, et l'interfonctionnement avec les réseaux IP est défini.

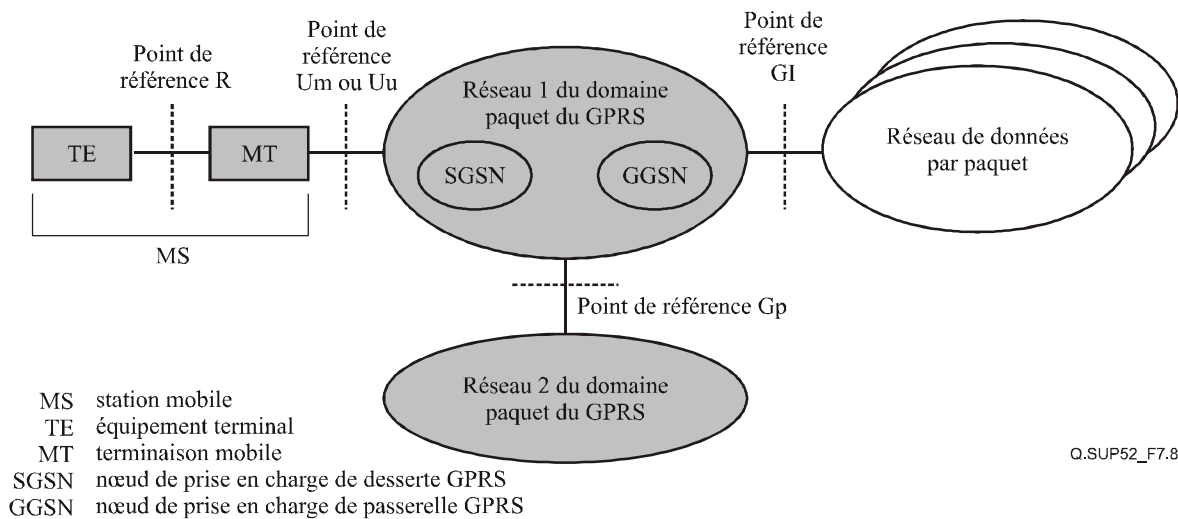


Figure 7-8 – Architecture du service de données par paquet (système GPRS)

Le nœud de support GPRS de desserte (SGSN, *serving GPRS support node*) garde trace de la localisation d'un terminal mobile individuel et effectue les fonctions de sécurité et de contrôle d'accès. Les activités de gestion de la mobilité se rapportant à un abonné sont caractérisées par un des trois différents états de gestion de la mobilité. En mode A/Gb, les états de gestion de la mobilité pour un abonné au GPRS sont: repos (IDLE), en attente (STANDBY), et prêt (READY). En mode Iu, les états de gestion de la mobilité pour un abonné GPRS sont: gestion de la mobilité paquet (PMM, *packet mobility management*) détachée (DETACHED), PMM au repos (IDLE), et PMM connectée (CONNECTED). Chaque état décrit l'allocation d'un certain niveau de fonctionnalité et d'informations. Les ensembles d'informations détenus au terminal mobile et au nœud SGSN sont notés comme appartenant au contexte de gestion de la mobilité.

L'état de gestion de la mobilité ne se rapporte qu'aux activités de gestion de la mobilité GPRS d'un abonné. L'état de gestion de la mobilité est indépendant du nombre et de l'état des contextes du protocole de données par paquet (PDP, *packet data protocol*) pour cet abonné.

Le nœud de passerelle avec les services GPRS (GGSN, *gateway GPRS support node*) procure l'interfonctionnement avec les réseaux de données par paquet, et il est connecté aux nœuds SGSN via un réseau dorsal RMTP du domaine paquet fondé sur IP.

Le registre des positions de rattachement (HLR, *home location register*) contient les informations sur l'utilisateur.

Facultativement, le centre de commutation de mobiles (MSC)/enregistreur de localisation pour visiteurs (VLR) peut être amélioré pour une coordination plus efficace des services et fonctionnalités de commutation de paquets et de commutation de circuit, par exemple, des mises à jour de localisation combinées GPRS et non GPRS.

Afin d'utiliser les services GPRS, un terminal mobile (MT) doit d'abord faire connaître sa présence au réseau en effectuant un rattachement GPRS. Ceci rend le mobile disponible pour la localisation via le nœud SGSN, et la notification des paquets de données entrants.

Pour envoyer et recevoir des paquets de données au moyen des services GPRS, le mobile doit activer le contexte de protocole de données par paquet qu'il veut utiliser. Cette opération fait connaître le mobile dans le nœud GGSN correspondant, et l'interfonctionnement avec les réseaux de données peut commencer.

Les données d'utilisateur sont transférées de façon transparente entre le mobile et les réseaux de données par paquet par encapsulation et tunnelage: les paquets de données sont équipés

d'informations de protocole spécifique du GPRS et transférés entre le mobile et le nœud GGSN. Cette méthode de transfert transparent diminue les contraintes d'interprétation des protocoles de données externes du RMTP, et elle facilitera l'introduction de protocoles d'interfonctionnement supplémentaires à l'avenir.

7.5.2 Gestion de la mobilité 3GPP fondée sur le sous-système d'application mobile (MAP)

Il est nécessaire de transférer les informations entre les entités d'un réseau RMTP pour traiter les mobiles en itinérance.

Dans le système 3GPP, ce transfert d'informations est réalisé au moyen du sous-système d'application mobile (MAP) spécifié par le 3GPP comme une entité de service d'application (ASE) au sein de l'entité d'application (AE) fonctionnant sur le système de signalisation n° 7 (SS7) spécifié par l'UIT-T dans les Recommandations de la série Q.700 qui couvre le sous-système de transfert de message (MTP, série Q.70.x), le sous-système de commande des connexions sémaphores (SCCP, série Q.71.x) et le sous-système application pour la gestion des transactions (TCAP, série Q.77.x). La structure d'une entité d'application et de ses entités de service d'application, ainsi que sa position dans le système SS7, est décrite dans la Rec. UIT-T Q.1400 [5].

Le document TS 29.002 [26] du 3GPP spécifie le sous-système d'application mobile (MAP), les prescriptions pour le système de signalisation et les procédures requises au niveau application pour satisfaire à ces prescriptions de signalisation.

Le sous-système MAP sert aussi de protocole MMP dans le domaine paquet (domaine du GPRS) du système 3GPP.

7.5.3 MIP et SIP dans le système 3GPP

Le réseau GPRS comporte la prise en charge de services MIP facultatifs pour la gestion de la mobilité interréseaux.

Pour que le GPRS prenne efficacement en charge les services IP mobiles facultatifs, la fonction d'agent étranger (FA) doit être fournie dans le nœud GGSN [25]. L'interface entre le GGSN et le FA, y compris la transposition entre l'adresse IP de soutien et le tunnel de protocole de tunnelage GPRS (GTP) dans le réseau RMTP, n'est pas normalisée, car le GGSN et le FA sont considérés comme étant un seul nœud intégré.

SIP est utilisé comme protocole de commande d'appel pour le sous-système de réseau central multimédia fondé sur IP (IMS) dans la livraison 5 du 3GPP [13]. L'enregistrement d'utilisateur fondé sur SIP, combiné au sous-système d'abonné de rattachement (HSS), donne un niveau de suivi de localisation indépendant de la technologie d'accès.

7.5.4 Résumé

Pour la gestion de la mobilité intra/interréseaux dans le système 3GPP, la mobilité et le suivi de localisation dans le domaine paquet sont fondés sur les procédures de gestion de la mobilité du GPRS en utilisant des protocoles tels que GTP et MAP du GSM.

Pour la gestion de la mobilité interréseaux, le protocole MIP peut aussi être déployé dans le GGSN.

A partir de la livraison 5, le 3GPP a spécifié le sous-système IMS qui se fonde sur SIP et fournit une gestion de la mobilité fondée sur SIP en plus de la gestion de la mobilité existante fondée sur GPRS.

7.6 Protocoles de gestion de la mobilité du 3GPP2

Le présent paragraphe décrit le réseau central du domaine multimédia (MMD) pour IP évolué de l'Institut national américain de normalisation (ANSI)-41 du point de vue du protocole de gestion de la mobilité du 3GPP2, qui se fonde sur la Rec. UIT-T Q.1742.3 [16].

7.6.1 Généralités sur le réseau central MMD tout IP évolué de ANSI-41

Le réseau central pour le cdma2000 est fondé sur un système évolué de ANSI-41. Les spécifications techniques du réseau central ont été développées dans le deuxième projet en partenariat pour la troisième génération (3GPP2) et transposées par les organismes régionaux de normalisation (SDO) concernés.

Le système prend en charge différentes applications allant de la bande étroite aux capacités de communication à haut débit avec intégration de la mobilité des personnes et des terminaux pour satisfaire aux exigences de l'utilisateur et du service.

L'architecture de base du réseau central ANSI-41 évolué avec le membre de la famille de réseau d'accès cdma2000 comporte un réseau central à base de circuits et à base de paquets et un domaine multimédia (MMD) tout IP. Le réseau central MMD tout IP pourrait être considéré comme un candidat pour les systèmes SBI2K. La Figure 7-9 présente l'architecture globale du réseau central tout IP ANSI-41 évolué avec réseau d'accès cdma2000 qui est défini dans la Rec. UIT-T Q.1742.3 [16].

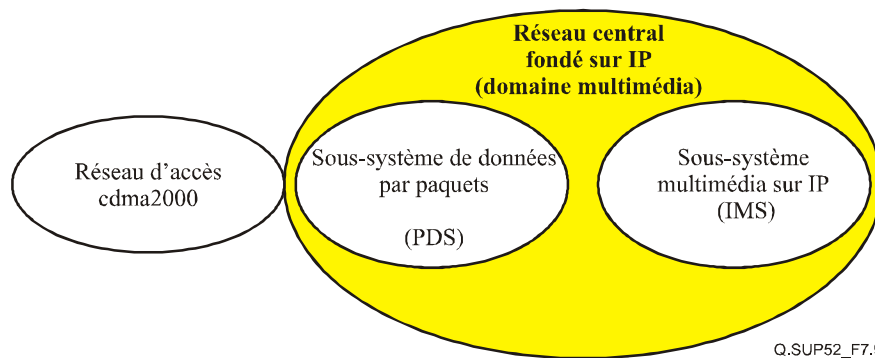


Figure 7-9 – Architecture simplifiée du réseau central MMD tout IP de ANSI-41 évolué avec réseau d'accès cdma2000

Le domaine MMD du réseau tout IP offre aussi bien la prise en charge des données par paquets générales que des capacités de session multimédia (sous-système multimédia sur IP (IMS)). Les capacités de session multimédia sont construites sur la base des capacités de prise en charge des données par paquets générales. Les capacités de données générales par paquet peuvent être déployées sans les capacités de session multimédia. Certaines entités de réseau communes peuvent fournir les deux capacités.

Le protocole SIP est utilisé comme protocole de commande d'appel pour IMS dans le système 3GPP2. L'enregistrement d'utilisateur fondé sur le protocole SIP, combiné avec le sous-système HSS, donne un niveau de suivi de localisation indépendant de la technologie d'accès.

7.6.2 Gestion de la mobilité dans le réseau central MMD sur IP de ANSI-41 évolué

La Figure 7-10 montre le sous-système de données par paquet (PDS) du réseau central MMD sur IP de ANSI-41 évolué. La fonctionnalité de chaque entité est la suivante:

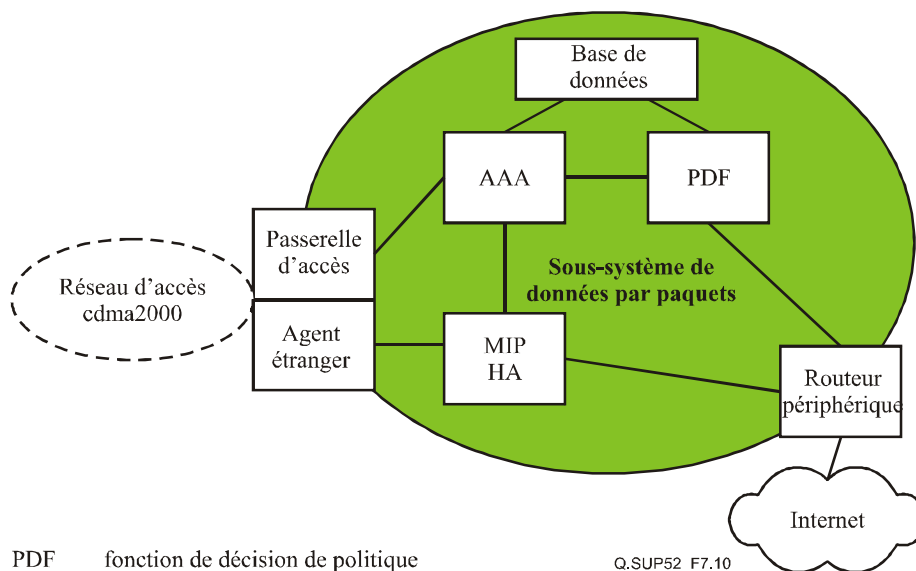


Figure 7-10 – PDS du réseau central MMD tout IP de ANSI-41 évolué

- Passerelle d'accès (AGW, access gateway)*

La passerelle AGW du cdma2000 comporte le nœud de desserte de données par paquets (PDSN, *packet data serving node*) et d'autres fonctions logiques réclamées pour faire l'interface entre le réseau central et le réseau d'accès (AN) du cdma2000. Le nœud PDSN achemine le trafic de données par paquets venant du terminal et y arrivant. Le nœud PDSN établit, maintient et termine les sessions de couche Liaison avec les mobiles.
- Agent de rattachement (HA) mobile IP*

L'agent HA fournit deux fonctions majeures: l'enregistrement du point de rattachement actuel de l'utilisateur, et la transmission des paquets IP de et vers le point de rattachement actuel (adresse de soutien IPv4 ou adresse de soutien colocalisée IPv6) de l'utilisateur. L'agent HA accepte les demandes d'enregistrement qui utilisent le protocole IP mobile et utilise les informations de ces demandes pour mettre à jour les informations internes au sujet du point de rattachement actuel de l'utilisateur, c'est-à-dire, l'adresse IP actuelle à utiliser pour émettre et recevoir les paquets IP de et vers cet utilisateur.

L'agent HA interagit avec le serveur AAA pour authentifier et autoriser les demandes d'enregistrement IP mobiles et retourne les réponses d'enregistrement IP mobiles. L'agent HA interagit aussi avec la passerelle AGW pour recevoir les demandes d'enregistrement IP mobiles ultérieures.
- Serveur d'authentification, autorisation et comptabilité (AAA)*

Le serveur d'AAA fournit l'authentification, l'autorisation et la comptabilité fondées sur IP. Le serveur d'AAA maintient les associations de sécurité avec les entités homologues d'AAA pour la prise en charge des fonctions d'AAA des domaines intra ou interadministratifs. La fonction d'authentification effectue l'authentification des terminaux et des abonnés. La fonction d'autorisation d'AAA effectue l'autorisation des demandes de services et a accès à l'entrepôt de politiques, à l'annuaire des services, aux profils d'abonnés, et au registre des appareils. La fonction comptabilité rassemble les données se rapportant aux services, à la qualité de service, et aux ressources multimédias demandées et utilisées par les abonnés individuels.

- *Base de données (DB)*
Les informations des bases de données du coeur de réseau peuvent inclure entre autres le registre d'identité des équipements (EIR), des informations dynamiques d'abonné, des règles de politique réseau et des profils d'abonnés.
- *Routeur périphérique (BR)*
Le routeur périphérique BR connecte le réseau central aux réseaux homologues (par exemple, d'autres fournisseurs de services, des réseaux d'entreprise, Internet). Le routeur BR effectue l'acheminement des paquets IP, traite les protocoles d'acheminement des passerelles extérieures, et assure la conformité du trafic entrant et sortant avec les accords de niveau de service préétablis avec les réseaux homologues.
- *Fonction de décision de politique (PDF)*
La fonction PDF effectue la gestion des ressources de qualité de service du réseau central au sein de son propre réseau central pour la prise en charge des services aux utilisateurs du réseau.

7.6.3 Résumé

Pour la gestion de la mobilité intraréseau dans le système 3GPP2, la gestion de la localisation et du transfert intercellulaire est réalisée en utilisant des protocoles tels que MIP, ANSI-41, et des spécifications d'interfonctionnement (IOS).

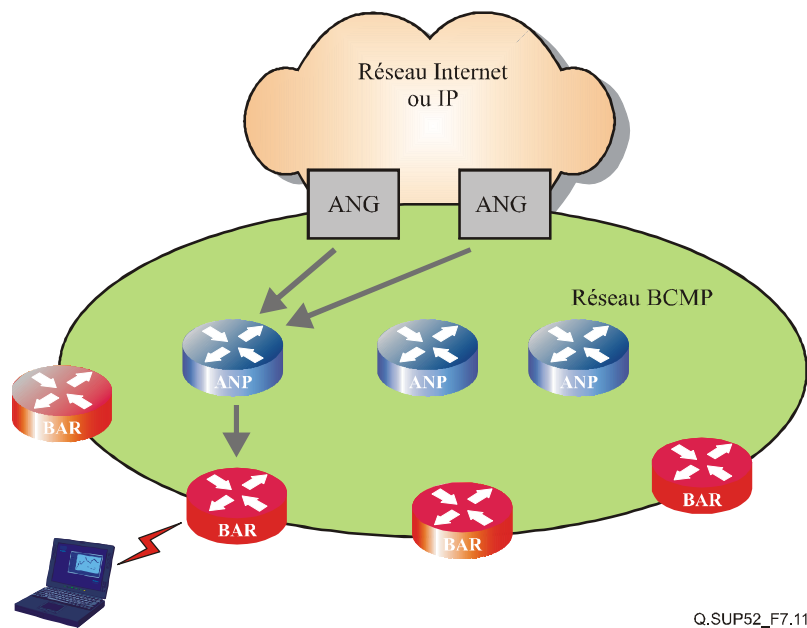
Pour la gestion de la mobilité interréseaux le protocole MIP peut être utilisé.

Le 3GPP2 a de plus spécifié la gestion de la localisation pour la gestion de la mobilité inter et intraréseau sur la base de SIP (IMS).

7.7 Le candidat protocole de mobilité BRAIN (BCMP)

7.7.1 Aperçu général sur le BCMP

Le protocole BCMP (*BRAIN candidate mobility protocol*) a été développé dans le cadre du projet BRAIN afin d'améliorer les schémas de mobilité existants. La Figure 7-11 montre les grandes lignes de son fonctionnement. Généralement, les réseaux d'accès consistent en routeurs IP classiques et, afin de prendre en charge le protocole BCMP, des fonctionnalités supplémentaires sont nécessaires pour le réseau d'accès:



Q.SUP52_F7.11

Figure 7-11 – Architecture BCMP

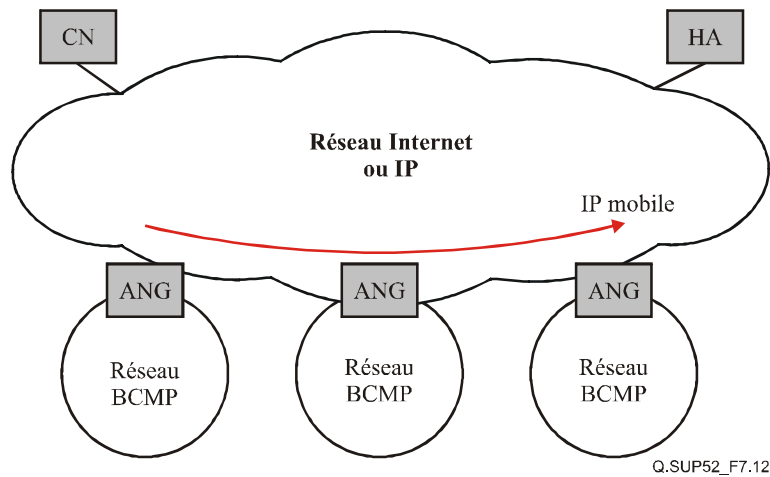
- Les routeurs d'accès BRAIN (BAR), situés à la périphérie du réseau d'accès BRAIN, fournissent la connectivité IP aux terminaux mobiles (MT). Ils agissent comme routeurs par défaut pour les mobiles qu'ils desservent.
- Les points d'ancrage (ANP) sont situés à l'intérieur du réseau d'accès à des positions choisies. Les points ANP possèdent et allouent des adresses IP, authentifient les utilisateurs, maintiennent les registres d'utilisateur et tunnelent les paquets vers les mobiles.

Dans ce contexte, une passerelle de réseau d'accès (ANG) n'a pas besoin d'avoir de fonctionnalité spécifique de la mobilité parce qu'elle agit comme un routeur périphérique standard, isolant le réseau d'accès des protocoles d'acheminement extérieurs et distribuant le trafic aux bons points d'ancrage. La fonctionnalité spécifique de la mobilité est fournie par les points d'ancrage, découplant ainsi la fonction de frontière fournie par les passerelles de réseau d'accès. Cette séparation permet un déploiement plus souple et établit une frontière explicite du réseau d'accès.

Les points d'ancrage ont des espaces d'adresse d'acheminement mondial et ils allouent des adresses IP aux mobiles lorsqu'ils s'enregistrent auprès du réseau d'accès. Une adresse de mobile est constante tant que le terminal se déplace à l'intérieur du réseau d'accès. Ceci garantit que les paquets envoyés à l'adresse du mobile sont acheminés sur la base du préfixe au point d'ancrage qui a alloué cette adresse. Ce point d'ancrage tunnelle les paquets au routeur BAR où le mobile de destination est actuellement localisé. Les points d'ancrage ont besoin de maintenir à jour les informations de localisation des terminaux auxquels ils ont alloué une adresse, et de mettre à jour ces informations lorsque ces terminaux changent de routeur BAR. De plus, il existe un mécanisme de changement pour le point d'ancrage, qui peut être activé lorsque le chemin vers le terminal est inefficace. Le protocole BCMP prend en charge le transfert intercellulaire et la localisation.

7.7.2 Protocole BCMP avec MIP pour la gestion de la mobilité

La Figure 7-12 montre la combinaison des protocoles MIP et BCMP pour la gestion de la mobilité. Dans ce schéma, le protocole MIP est utilisé pour la gestion de la mobilité interréseaux entre différents réseaux de protocole BCMP, tandis que le protocole BCMP est utilisé pour la gestion de la mobilité intraréseaux dans chacun des réseaux au protocole BCMP. La fonctionnalité de configuration d'adresse d'agent étranger pour le protocole MIP est située au point d'ancrage.



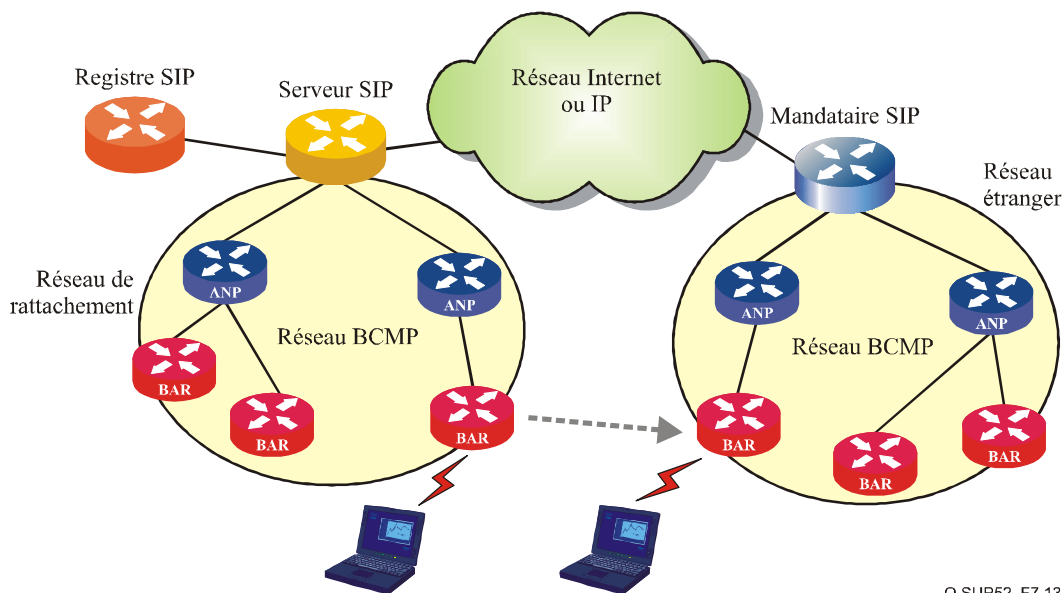
Q.SUP52_F7.12

Figure 7-12 – Architecture de BCMP avec MIP pour la gestion de la mobilité

Lorsqu'un terminal mobile entre dans une région de protocole BCMP, il acquiert une adresse IP en utilisant les procédures de réseau d'accès du protocole BCMP et devient alors capable de l'utiliser comme une adresse de soutien colocalisée au sens du protocole MIP. Les messages d'enregistrement ultérieurs avec l'agent de rattachement, qui peut être n'importe où dans l'Internet ou un réseau IP, ou des mises à jour de rattachement, par exemple pour l'optimisation de l'acheminement, sont totalement transparents. A l'intérieur du réseau de protocole BCMP, le mouvement est géré par le protocole BCMP. Lorsque le mobile se déplace dans un autre domaine BCMP, il doit effectuer à nouveau l'enregistrement de protocole MIP.

7.7.3 Protocole BCMP avec SIP pour la gestion de la mobilité

La Figure 7-13 montre une architecture fondée sur la combinaison des protocoles SIP et BCMP.



Q.SUP52_F7.13

Figure 7-13 – Architecture de BCMP avec SIP pour la gestion de la mobilité

La prise en charge de la mobilité du protocole SIP est possible de cette façon. En se référant à la Figure 7-13, un système SIP est composé d'un registre, d'un serveur et d'un mandataire SIP. La figure montre les points d'ancrage et le routeur BAR qui constituent le réseau BCMP. Le serveur SIP et le mandataire SIP sont utilisés pour gérer le mouvement d'un terminal dans les réseaux de rattachement et étranger. Tous deux agissent comme des passerelles ANG, c'est-à-dire des passerelles de protocole BCMP. Le protocole BCMP est utilisé pour prendre en charge la mobilité transparente au sein du domaine BCMP.

Le terminal mobile acquiert une adresse IP lorsqu'il se connecte au réseau BCMP et cette adresse est alors utilisée pendant l'enregistrement auprès du serveur SIP choisi, qui pourrait être n'importe où dans le réseau mondial. De ce point, le réseau BCMP voit les messages de négociation de session et les paquets de données comme des paquets IP, et aucun traitement particulier n'est demandé pour eux.

7.7.4 Résumé

Le protocole BCMP est un protocole pour la gestion de la mobilité intraréseau. Combiné avec les protocoles MIP et SIP, il constitue une solution possible pour la gestion de la mobilité interréseaux.

8 Analyse des protocoles de gestion de la mobilité existants pour SBI2K

Le présent paragraphe fait une comparaison sommaire des protocoles MMP existants considérés dans le présent Supplément.

8.1 Revue des protocoles MMP existants

Le Tableau 8-1 résume les caractéristiques génériques des protocoles de gestion de la mobilité existants décrits au § 7.

Tableau 8-1 – Caractéristiques des protocoles MM existants

Eléments	Caractéristiques des protocoles de gestion de la mobilité
MIP	<ul style="list-style-type: none"> – Protocole de couche Réseau – Fournit les fonctions de gestion de localisation et de gestion limitée de transfert intercellulaire – A besoin d'agents de mobilité tels que HA, FA (MIPv4) – Prend en charge l'optimisation d'acheminement – Normalisé par l'IETF – A besoin d'extensions MIP pour la prise en charge du transfert intercellulaire transparent
MIP avec extensions	<ul style="list-style-type: none"> – de couche Réseau – en charge tous les éléments de MIP en plus des éléments suivants: <ul style="list-style-type: none"> • fournit une gestion de transfert transparent • HMIP a besoin d'agents de mobilité tels que GFA (MIPv4), MAP (MIPv4) • FMIP a besoin de routeurs d'accès améliorés • HMIP réduit les charges de trafic de signalisation • le développement n'est pas terminé

Tableau 8-1 – Caractéristiques des protocoles MM existants

Eléments	Caractéristiques des protocoles de gestion de la mobilité
SIP	<ul style="list-style-type: none"> – Protocole de couche Application – Fournit la gestion de la localisation – Pas besoin de l'optimisation d'acheminement – Normalisé à l'IETF – Pourrait être utilisé avec CIP, MIP (avec ou sans extensions MIP), mSCTP pour la gestion des transferts intercellulaires
CIP	<ul style="list-style-type: none"> – Protocole de couche Réseau – Fournit la gestion des transferts intercellulaires et une gestion de localisation limitée – A besoin de nœuds CIP pour l'acheminement et d'une passerelle CIP pour l'interfonctionnement – N'a pas besoin de l'optimisation d'acheminement – Le développement n'est pas terminé – Pourrait être utilisé avec MIP et SIP pour la gestion de la localisation
mSCTP	<ul style="list-style-type: none"> – Protocole de couche Transport – Fournit la gestion des transferts intercellulaires – Pas besoin de prise en charge réseau – N'a pas besoin de l'optimisation d'acheminement – Le développement n'est pas terminé – Pourrait être utilisé avec MIP et SIP pour la gestion de la localisation
3GPP MM	<ul style="list-style-type: none"> – Fournit la gestion des transferts intercellulaires et la gestion de la localisation – A besoin de nœuds SGSN, GGSN pour le service paquet – Normalisé par le 3GPP – Associé aux technologies d'accès radio du 3GPP – Prise en charge facultative de MIP
3GPP2 MM	<ul style="list-style-type: none"> – Fournit la gestion des transferts intercellulaires et la gestion de la localisation – A besoin de HA, FA/PDSN – Normalisé par le 3GPP2 – Doit prendre en charge le protocole MIP
BCMP	<ul style="list-style-type: none"> – Protocole de couche Réseau – Fournit la gestion des transferts intercellulaires et une gestion limitée de la localisation – A besoin de routeurs BCMP spécifiques comme ANP, BAR et passerelles, ANG – N'a pas besoin de l'optimisation d'acheminement – Le développement n'est pas terminé – Requier l'interfonctionnement avec d'autres protocoles de MM comme SIP et MIP

8.2 Candidats protocoles de gestion de la mobilité

Les protocoles CIP et BCMP peuvent ne pas convenir comme protocoles de gestion de la mobilité dans les systèmes SBI2K pour l'interréseau parce qu'ils ont été conçus principalement pour l'intraréseau. Le protocole mSCTP peut aussi n'être pas approprié pour la gestion de la mobilité interréseaux parce qu'il est une solution de bout en bout. Mais, toutes les extensions possibles

incluant l'extension au protocole MIP n'ont pas été examinées pour l'instant comme protocoles candidats pour la gestion de la mobilité, parce qu'elles sont toujours en cours de développement.

On note aussi que la gestion de la mobilité du 3GPP2 se fonde sur le protocole MIP pour services de données par paquets, et qu'elle peut donc être rangée dans la même catégorie que le protocole MIP.

En conséquence, parmi les protocoles de gestion de la mobilité existants, MIP, SIP et 3GPP MM peuvent être considérés comme protocoles candidats pour la gestion de la mobilité sur SBI2K.

Dans le présent paragraphe, les protocoles de gestion de la mobilité candidats (MIP, SIP et 3GPP MM) sont analysés en termes d'exigences pour les protocoles de gestion de la mobilité sur SBI2K.

Tableau 8-2 – Protocoles candidats pour la gestion de la mobilité

Exigences	MIP (Utilisé par le 3GPP2 MM)	SIP (Utilisé par IMS)	3GPP MM
Indépendant de la technologie du réseau d'accès	☒	☒	ρ
Harmonisation avec réseau central fondé sur IP	☒	☒	ρ
Séparation physique des trafics de contrôle/transport	ρ	ρ	☒
Séparation logique des trafics de contrôle/transport	☒	☒	☒
Gestion de la localisation	☒	☒	☒
Identification de l'utilisateur/terminal	☒	☒	☒
Interfonctionnement avec les schémas d'AAA et de sécurité	☒	☒	☒
Transfert de contexte	ρ	ρ	☒
Interfonctionnement avec la MM intraréseau	☒	ρ	☒
Confidentialité de la localisation	☒ (Si RO n'est pas utilisée)	ρ	☒
Prise en charge des "réseaux mouvants"	ρ	ρ	ρ
Prise en charge de la recherche de personne	ρ	ρ	☒
Acceptation à la fois de IPv4 et IPv6	☒	☒	☒
Gestion de transfert intercellulaire transparent	ρ	ρ	☒
NOTE – ☒ (prise en charge), ρ (prise en charge possible).			

- *MIP*

Le protocole MIP est une solution de couche Réseau, fondé sur IP et indépendant des technologies de réseau d'accès sous-jacent. Il pourrait être bien harmonisé avec les réseaux centraux fondés sur IP parce qu'il est fondé sur IP. MIP prend en charge la gestion de la localisation et une gestion de transfert intercellulaire limitée. La prise en charge du transfert du contexte et des réseaux mouvants est en cours de développement sur la base de MIP à l'IETF. On s'attend aussi à ce que la recherche de localisation soit prise en charge. MIP accepte aussi bien IPv4 que IPv6.

Cependant, il dépend de la version de IP, comme montré pour MIPv4 et MIPv6. Dans le cas de réseaux IPv4 et IPv6 coexistants dans les systèmes SBI2K, l'interfonctionnement entre MIPv4 et MIPv6 sera nécessaire pour assurer la mobilité transparente. La spécification MIP

de base est insuffisante pour fournir la gestion du transfert intercellulaire transparent pour les applications en temps réel et sensibles aux pertes, et donc des améliorations ou extensions de MIP comme FMIP et HMIP sont nécessaires.

- *SIP*

SIP est un protocole de signalisation d'homologue à homologue conçu pour prendre en charge le contrôle de session fondé sur IP dans des sessions multimédias fondées sur IP, et il est aussi largement déployé dans d'autres réseaux. Le protocole SIP pourrait fournir la fonction de gestion de la localisation au moyen du registre SIP. Il pourrait bien s'harmoniser avec les réseaux centraux fondés sur IP. On note aussi que la plupart des futurs systèmes y compris ceux du SBI2K considéreront SIP comme un protocole de signalisation. Il pourrait aussi fonctionner indépendamment des technologies d'accès sous-jacentes. SIP est indépendant de la version IP car c'est une solution de couche Application.

Cependant, SIP ne pourrait pas prendre en charge la gestion de transfert intercellulaire transparent et donc a besoin d'améliorations.

- *3GPP MM*

La 3GPP MM pourrait fournir la gestion du transfert intercellulaire et de la localisation et pourrait satisfaire à la plupart des exigences de gestion de la mobilité. Cependant, elle nécessite d'autres améliorations pour prendre en charge la diversité hétérogène des réseaux d'accès.

8.3 Remarques de conclusion

Le présent Supplément a identifié un ensemble de prescriptions de gestion de la mobilité pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000 (SBI2K). Sur la base de ces prescriptions, les protocoles ou schémas de gestion de la mobilité existants ont été passés en revue et examinés, y compris IP mobile, SIP, IP cellulaire, mSCTP, BCMP, 3GPP MM et 3GPP2 MM. On note que certains de ces protocoles sont en cours de développement et que d'autres sont normalisés.

Le présent Supplément considère aussi lequel des protocoles de gestion de la mobilité existants pourrait être utilisé pour la gestion de la mobilité dans l'environnement SBI2K, et si un nouveau cadre ou protocole pour la gestion de la mobilité devrait être développé du point de vue de SBI2K. Conformément à cette analyse, les protocoles de gestion de la mobilité suivants sont considérés comme des protocoles candidats pour la gestion de la mobilité: MIP, SIP, et 3GPP MM.

Cependant il a été observé qu'aucun des protocoles de gestion de la mobilité existants ne peut prendre en charge la totalité des prescriptions de gestion de la mobilité pour SBI2K. A cet égard, il peut être nécessaire d'identifier un nouveau cadre de la gestion de la mobilité et une nouvelle architecture fonctionnelle pour SBI2K. Ceci sera suivi par le développement du modèle fonctionnel de gestion de la mobilité et de ses flux de messages correspondants. Ce cadre incorporera aussi, ou étendra, les protocoles existants de gestion de la mobilité, de sorte qu'il puisse fournir la gestion de la mobilité pour les réseaux d'accès et réseaux centraux actuels et futurs.

BIBLIOGRAPHIE

Les documents suivants sont fournis comme références non normatives:

- [1] Recommandation UIT-T M.3100 (1995), *Modèle générique d'information de réseau.*
- [2] Recommandation UIT-T E.164 (2005), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales.*
- [3] Recommandation UIT-T E.212 (2004), *Plan d'identification international pour les terminaux mobiles et les utilisateurs mobiles.*
- [4] Recommandation UIT-T Q.1290 (1998), *Glossaire utilisé dans la définition des réseaux intelligents.*
- [5] Recommandation UIT-T Q.1400 (1993), *Cadre architectural d'élaboration des protocoles de signalisation et d'exploitation, administration et maintenance utilisant les concepts de l'interconnexion de systèmes ouverts.*
- [6] Recommandation UIT-T Q.1701 (1999), *Cadre général des réseaux IMT-2000.*
- [7] Recommandation UIT-T Q.1702 (2002), *Aspects réseau au-delà des systèmes IMT-2000 – Vision à long terme.*
- [8] Recommandation UIT-T Q.1703 (2004), *Cadre général des capacités de service et de réseau des aspects réseau des systèmes au-delà de l'IMT-2000.*
- [9] Recommandation UIT-T Q.1711 (1999), *Modèle fonctionnel réseau pour les télécommunications IMT-2000.*
- [10] Recommandation UIT-T Q.1721 (2000), *Flux d'informations pour l'ensemble de capacités 1 des IMT-2000.*
- [11] Recommandation UIT-T Q.1741.1 (2002), *Références IMT-2000 à la version 1999 du réseau central UMTS issu du GSM avec réseau d'accès radioélectrique universel de Terre (UTRAN).*
- [12] Recommandation UIT-T Q.1741.2 (2002), *Références IMT-2000 à la version 4 du réseau central UMTS issu du GSM avec réseau d'accès radioélectrique universel de Terre (UTRAN).*
- [13] Recommandation UIT-T Q.1741.3 (2003), *Références IMT-2000 à la version 5 du réseau central UMTS issu du GSM.*
- [14] Recommandation UIT-T Q.1742.1 (2002), *Références IMT-2000 au réseau central évolué ANSI-41 avec réseau d'accès cdma2000.*
- [15] Recommandation UIT-T Q.1742.2 (2003), *Références IMT-2000 (approuvées au 11 juillet 2002) au réseau central évolué ANSI-41 avec réseau d'accès cdma2000.*
- [16] Recommandation UIT-T Q.1742.3 (2004), *Références IMT-2000 (approuvées au 30 juin 2003) au réseau central évolué ANSI-41 avec réseau d'accès cdma2000.*
- [17] Recommandation UIT-T Q.1761 (2004), *Convergence des systèmes fixes et des systèmes IMT-2000 existants: principes et prescriptions.*
- [18] Recommandation UIT-R M.687-2 (1997), *Télécommunications mobiles internationales 2000 (IMT-2000).*
- [19] Recommandation UIT-R M.816-1 (1997), *Cadre de description des services assurés par les télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000).*

- [20] Recommandation UIT-R M.1034-1 (1997), *Exigences imposées à la ou aux interfaces radioélectriques des télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)*.
- [21] Recommandation UIT-R M.1168 (1995), *Cadre de description de la gestion des télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)*.
- [22] Recommandation UIT-R M.1224 (1997), *Terminologie des télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)*.
- [23] Recommandation UIT-R M.1645 (2003), *Cadre et objectifs d'ensemble du développement futur des IMT-2000 et des systèmes postérieurs aux IMT-2000*.
- [24] 3GPP TR 21.902 (2003), *Evolution du système 3GPP*.
- [25] 3GPP TS 23.221 (2004), *Exigences architecturales*.
- [26] 3GPP TS 29.002 (2004), *Spécification du sous-système application mobile (MAP)*.
- [27] IETF RFC 2003 (1996), *Encapsulation IP au sein d'IP*.
- [28] IETF RFC 2004 (1996), *Encapsulation minimale au sein d'IP*.
- [29] IETF RFC 2005 (1996), *Déclaration d'applicabilité pour la prise en charge de la mobilité sur IP*.
- [30] IETF RFC 2006 (1996), *Définitions des objets gérés pour la prise en charge de la mobilité sur IP utilisant SMIPv2*.
- [31] IETF RFC 2460 (1998), *Spécification du protocole Internet version 6 (IPv6)*.
- [32] IETF RFC 2461 (1998), *Découverte du voisinage pour IP version 6*.
- [33] IETF RFC 2462 (1998), *Autoconfiguration d'adresse sans état sur IPv6*.
- [34] IETF RFC 2794 (2000), *Extension d'identifiant d'accès réseau sur IP mobile pour IPv4*.
- [35] IETF RFC 2960 (2000), *Protocole de transmission de contrôle de flux*.
- [36] IETF RFC 2977 (2000), *Exigences d'authentification, d'autorisation, et de comptabilité sur IP Mobile*.
- [37] IETF RFC 3012 (2000), *Défis/réponses sur les extensions d'IPv4 Mobile*.
- [38] IETF RFC 3024 (2001), *Tunnelage inversé pour IP Mobile*.
- [39] IETF RFC 3115 (2001), *Extensions spécifiques du vendeur/organisation sur IP Mobile*.
- [40] IETF RFC 3257 (2002), *Déclaration d'applicabilité du protocole SCTP*.
- [41] IETF RFC 3261 (2002), *SIP: Protocole d'initialisation de session*.
- [42] IETF RFC 3263 (2002), *SIP: Serveurs SIP de localisation*.
- [43] IETF RFC 3361 (2002), *Option DHCP pour serveurs SIP*.
- [44] IETF RFC 3344 (2002), *Prise en charge de la mobilité IP pour IPv4*.
- [45] IETF RFC 3775 (2004), *Prise en charge de la mobilité dans IPv6*.
- [46] IETF draft-ietf-mobileip-cellularip-00.txt (1999), *IP cellulaire*.
- [47] IETF draft-ietf-tsvwg-addip-sctp-09.txt (2004), *Protocole de transmission de contrôle de flux (SCTP) Reconfiguration dynamique d'adresse*.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication