

QUESTION 9/2

Identifier les Questions des Commissions d'études des Secteurs de l'UIT-T et de l'UIT-R qui intéressent particulièrement les pays en développement



UIT-D COMMISSION D'ÉTUDES 2 2^e PÉRIODE D'ÉTUDES (1998-2002)

Rapport sur les plates-formes à haute altitude: une possibilité offerte de combler le fossé de l'information

Bureau de développement des télécommunications (BDT)

Union internationale des télécommunications



LES COMMISSIONS D'ÉTUDES DE L'UIT-D

Les Commissions d'études de l'UIT-D ont été créées aux termes de la Résolution 2 de la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT) organisée à Buenos Aires, Argentine, en 1994. Pour la période 1998-2002, la Commission d'études 1 est chargée d'examiner onze Questions dans le domaine des stratégies et politiques de développement des télécommunications. La Commission d'études 2 est, elle, chargée d'étudier sept Questions dans le domaine du développement et de la gestion des services et réseaux de télécommunication. Au cours de cette période, pour permettre de répondre dans les meilleurs délais aux préoccupations des pays en développement, les résultats des études menées à bien au titre de chacune de ces deux Questions sont publiés au fur et à mesure au lieu d'être approuvés par la CMDT.

Pour tout renseignement

Veillez contacter:

Mme Fidélia AKPO
Bureau de Développement des Télécommunications (BDT)
UIT
Place des Nations
CH-1211 GENÈVE 20
Suisse
Téléphone: +41 22 730 5439
Fax: +41 22 730 5884
E-mail: fidelia.akpo@itu.int

Pour commander les publications de l'UIT

Les commandes ne sont pas acceptées par téléphone. Veuillez les envoyer par télécopie ou par e-mail.

UIT
Service des ventes
Place des Nations
CH-1211 GENÈVE 20
Suisse
Téléphone: +41 22 730 6141 anglais
Téléphone: +41 22 730 6142 français
Téléphone: +41 22 730 6143 espagnol
Fax: +41 22 730 5194
Télex: 421 000 uit ch
Télégramme: ITU GENEVE
E-mail: sales@itu.int

La Librairie électronique de l'UIT: www.itu.int/publications

© UIT 2002

Tous droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

QUESTION 9/2

Identifier les Questions des Commissions d'études des Secteurs de l'UIT-T et de l'UIT-R qui intéressent particulièrement les pays en développement

UIT-D COMMISSION D'ÉTUDES 2 2^e PÉRIODE D'ÉTUDES (1998-2002)

Rapport sur les plates-formes à haute altitude: une possibilité offerte de combler le fossé de l'information

Bureau de développement des télécommunications (BDT)

Union internationale des télécommunications



**Rapport sur les plates-formes à haute altitude: une possibilité
de combler le fossé de l'information**

Table des matières

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
2 Infrastructure stratosphérique.....	1
3 Applications des communications stratosphériques.....	2
4 Besoins de communication stratosphérique	5
5 Avantages naturels de la stratosphère.....	5
6 Calendrier de mise en service des plates-formes stratosphériques.....	7
7 Questions de réglementation	7
8 Conclusion.....	8

1 Introduction

Les plates-formes à haute altitude dites HAPS (high altitude platform station) constituent une nouvelle technologie susceptible de révolutionner le secteur hertzien. Grâce aux récents progrès accomplis en matière d'énergie, de matériel, de propulsion et de techniques de télécommunication, les plates-formes peuvent dorénavant rester stationnaires dans la haute atmosphère pendant une très longue période et servir de passerelles et de relais Internet à grande vitesse pour l'utilisation de dispositifs multimédias portables. Ces plates-formes stratosphériques peuvent présenter des avantages technologiques par rapport aux réseaux spatiaux ou aux réseaux au sol.

2 Infrastructure stratosphérique

A l'heure actuelle, il existe plusieurs grandes entités qui se consacrent au développement et à la commercialisation de systèmes faisant appel aux plates-formes à haute altitude pour les télécommunications comme pour la surveillance et la télédétection environnementale. Citons, parmi elles Sky Station International, à Washington (Etats-Unis), le projet japonais de recherche et développement du Ministère des postes et des télécommunications/Office de la science et de la technologie et le projet de plate-forme aérostatique HALE (Haute altitude longue endurance) du Centre européen de recherches spatiales (ESA). Sky Station International prévoit de débiter la mise en service en 2002. Dans un des projets de ces entités, il est prévu d'utiliser une enveloppe à plusieurs couches, légère et extrêmement solide contenant de l'hélium plus léger que l'air, un système de positionnement faisant appel au GPS et à un système de propulsion perfectionné, une charge utile de télécommunication, des panneaux solaires au silicium amorphe à fines pellicules pour l'alimentation diurne et des piles à combustible à régénération pour l'alimentation nocturne. On trouvera au Tableau 1 les caractéristiques de base des plates-formes d'un système type.

L'idée de plates-formes stratosphériques n'a rien de nouveau, mais ce n'est que récemment qu'elle a pu être mise en pratique grâce à l'évolution de plusieurs techniques pertinentes: piles solaires à haute efficacité et piles à combustible qui sont les unes et les autres légères et durables, système d'étanchéité à base de fibres ultra-fines à grande résistance et imperméables à l'hélium, techniques de contrôle/gestion de la chaleur et de la pression et réseaux perfectionnés d'antennes phasées et techniques MMIC (circuit intégré monolithique à micro-ondes).

Tableau 1 – Paramètres d'une plate-forme stratosphérique (à titre d'exemple)

Altitude de fonctionnement	20-22 kilomètres
Portance en altitude	0,062 kg/m ³
Volume de la coque	371 000 m ³
Portance totale en altitude	23 tonnes métriques
Surface de la coque	30 000 m ²
Poids de l'enveloppe	7 500 kg
Charge utile	1 200 kg
Dimensions	220 m × 50 m
Vitesse	200 km/heure
Fréquences de fonctionnement envisagées	47,2-47,5 GHz/47,9-48,2 GHz 27,5-28,35 GHz/31,0-31,3 GHz 1 885-1 980 MHz/2 110-2 160 MHz

Un réseau mondial de plates-formes stratosphériques exploitées par un seul pays pourrait être déployé de façon hétérogène en fonction de la population, au lieu de l'espacement homogène en fonction de la dynamique orbitale des satellites en orbite basse. Une solution consiste à utiliser des stations terriennes d'accès qui connectent chaque plate-forme stratosphérique au réseau téléphonique public commuté, à un réseau à relais de trame à grande vitesse et en mode de transfert asynchrone (ATM) ainsi qu'à l'Internet. Selon cette technique l'information numérique est envoyée et reçue au moyen de dispositifs portatifs et fixes de communication par l'intermédiaire des plates-formes et des stations terriennes. Le débit des canaux va jusqu'à 2 Mbit/s pour un terminal portable d'utilisateur de la troisième génération, jusqu'à 45 Mbit/s pour une antenne portative de 23 dBi et jusqu'à OC-3 (155 Mbit/s) pour une antenne fixe à gain élevé.

Depuis la stratosphère, on peut établir des liaisons à angle élevé sur de grandes surfaces terrestres. Par exemple, à 23 km d'altitude, les liaisons s'étendent dans un rayon de 40 km du centre de la zone de couverture pour un angle de site de 30°. Dans une zone urbaine ayant pour centre une plate-forme stratosphérique, l'angle de site est supérieur à 50°. L'empreinte d'une plate-forme peut couvrir une zone d'environ 1 000 km de diamètre, en fonction des conditions de propagation.

Un gros effort a été fait pour assurer la sécurité des plates-formes stratosphériques. Elles sont lancées à partir d'espaces aériens dégagés comme les centaines de ballons à haute altitude de recherche scientifique et de météorologie qui sont lâchés dans le monde entier tous les jours et elles atteignent la stratosphère en quelques heures seulement. Elles voyagent ensuite grâce à leur propre énergie à travers la stratosphère jusqu'à des points fixes situés au-dessus des zones urbaines, à une altitude bien supérieure à celle de tous les avions commerciaux et de la plupart des avions militaires. Des systèmes de secours préviennent le dégonflement et les pannes de système et donnent l'alerte afin que les plates-formes puissent être acheminées vers des centres d'entretien ou des zones désertes pour récupération et réparation. Chaque plate-forme sera soumise à l'inspection, à l'approbation et à la réglementation des autorités de l'aviation telles que la Federal Aviation Administration, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et des régulateurs de chaque administration nationale.

3 Applications des communications stratosphériques

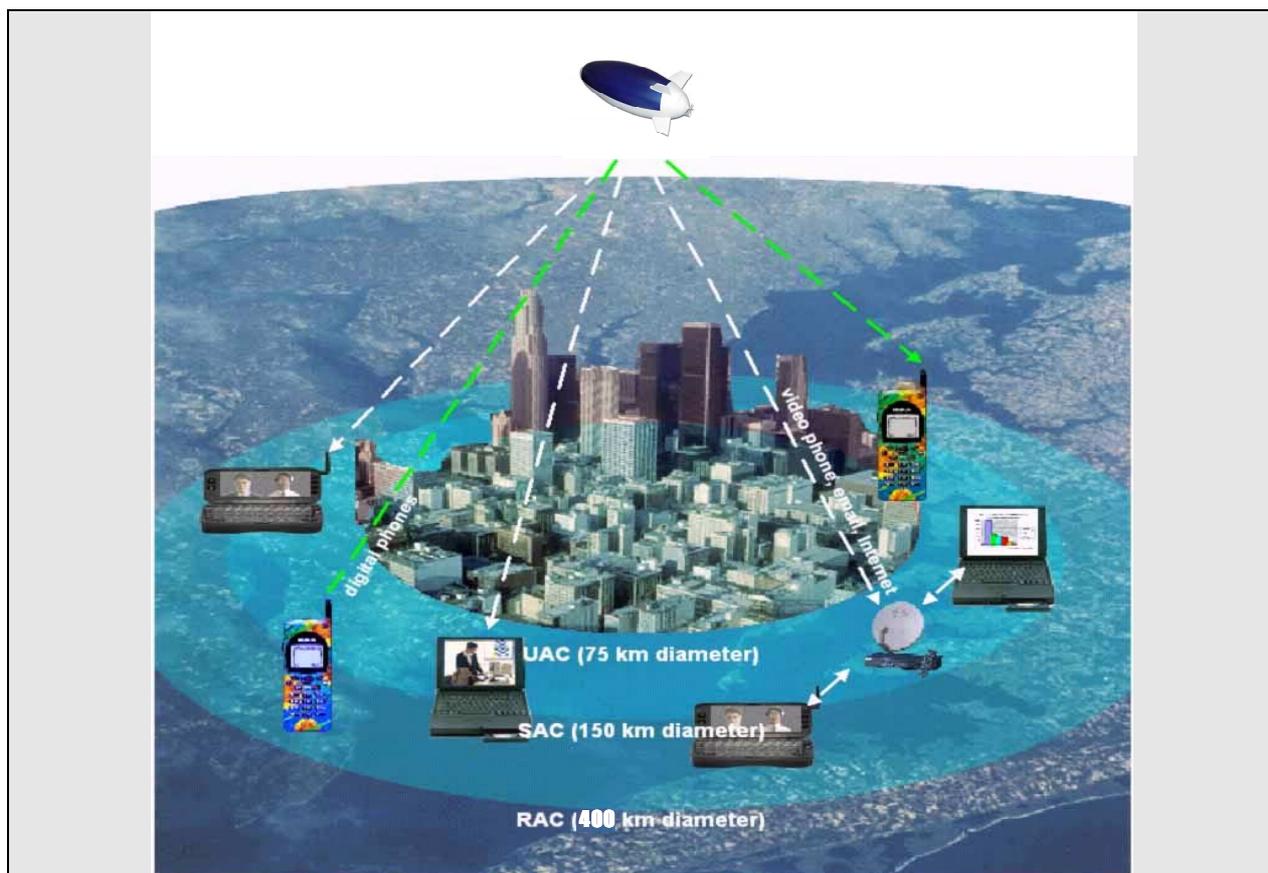
Les plates-formes stratosphériques sont conçues avec des techniques de télécommunication capables d'assurer des canaux numériques duplex dans une fourchette de 14,4 kbit/s à 155 Mbit/s. A ces débits, les applications de transmission de signaux vocaux comprimés et les applications télévisuelles du web sont possibles à l'extrémité inférieure de la fourchette et des canaux LAN, MAN et WAN OC-3 à haut débit peuvent être exploités à l'extrémité supérieure. D'une manière générale, les plates-formes stratosphériques permettront de transmettre à la fois la téléphonie numérique, les données informatiques et l'image à destination de terminaux multimédias portatifs, de terminaux de boucles hertziennes locales et d'accès hertziens fixes aux réseaux. La liste des services stratosphériques est reproduite dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Services stratosphériques envisagés

Téléphone numérique, télécopie et courrier électronique	14,4 kbit/s
Visiophonie avec animation normale	64-384 kbit/s
Navigation à grande vitesse sur le web, télévision sur le web et transfert de fichiers	128 kbit/s-45 Mbit/s
LAN, MAN et WAN OC-3	155 Mbit/s

Les transmissions stratosphériques peuvent relier les téléphones mobiles ou de poche aux téléphones fixes par les ondes millimétriques, sous-millimétriques ou les bandes traditionnelles d'hyperfréquences. De même, les ordinateurs portatifs peuvent émettre ou recevoir l'information directement par une plate-forme stratosphérique (Figure 1) ou indirectement par une station relais de transcodage de réseau RLAN. La connexion pourrait également se faire par l'intermédiaire d'une station d'accès au sol et du réseau téléphonique public commuté (RTPC), à des téléphones cellulaires ou fixes ou à des bases de données, comme le World Wide Web permet de le faire dans le monde entier.

Figure 1 – Liaison hertzienne directe pour données et accès Internet à partir de plates-formes à haute altitude

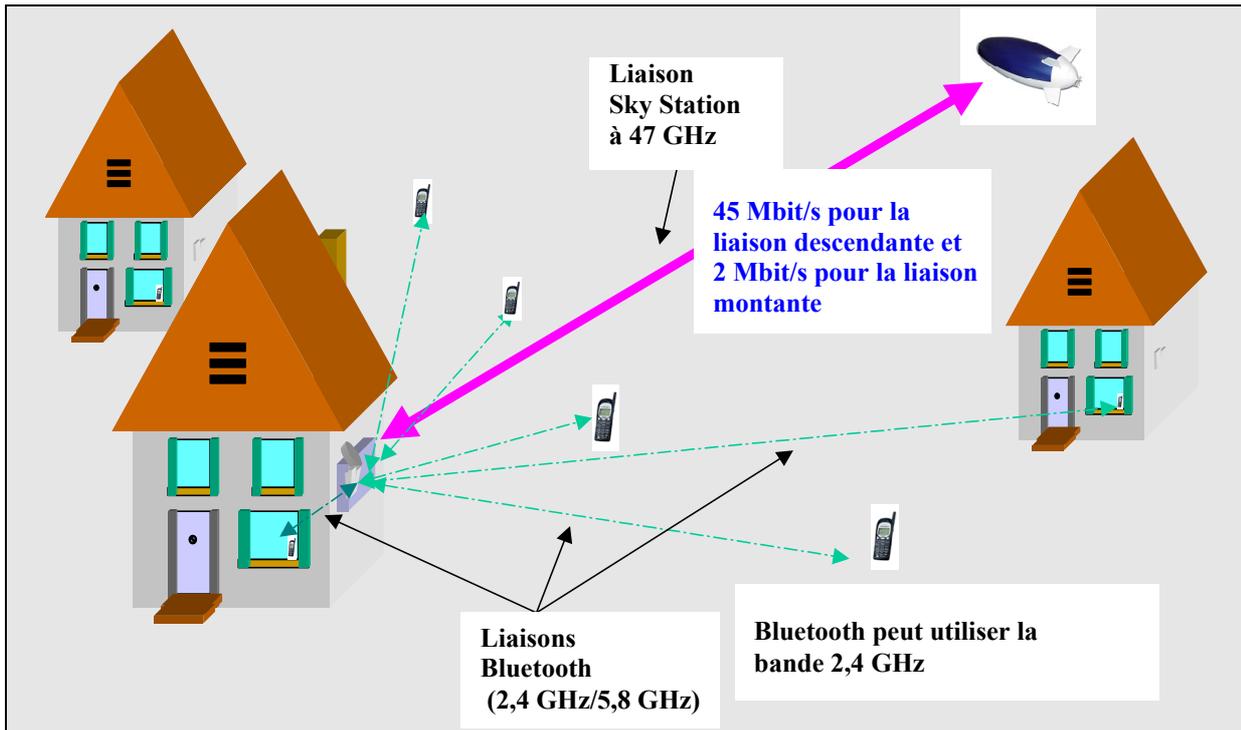


Le système de plate-forme stratosphérique pourrait servir à assurer les liaisons de raccordement avec des milliers de nanostations de base de type RLAN qui servent de stations centrales de téléphone sans fil d'une portée limitée à environ 100 m. Le système de télécommunication stratosphérique (STS) pourrait ainsi devenir la dorsale numérique à grande vitesse la plus économique pour un pays en développement.

La figure ci-dessous (Figure 2) donne une illustration du concept de Sky Station International. Il est à noter que la plate-forme stratosphérique peut fournir plus de 700 faisceaux, chacun de ces faisceaux pouvant à son tour desservir plus de 100 stations de base Bluetooth. Chacune des stations de base pouvant desservir jusqu'à 200 abonnés DECT, chaque plate-forme offre donc la possibilité d'assurer un service téléphonique semi-mobile de base à 14 millions d'abonnés. En outre, chaque réseau stratosphérique peut également assurer un service Internet à grande vitesse soit grâce à la capacité de transmission de données par paquets propre au protocole Bluetooth soit directement grâce à un système d'accès stratosphérique. Le protocole Bluetooth de phase 1 peut assurer un accès de données par paquets allant jusqu'à 1 Mbit/s. La

génération suivante de Bluetooth permettra de faire passer ce chiffre à 11 Mbit/s. En utilisant un système d'accès stratosphérique direct, le débit maximum pourra atteindre 45 Mbit/s c'est-à-dire l'équivalent de celui d'un T-3.

Figure 2 – Boucle locale hertzienne à partir d'une plate-forme à haute altitude utilisant des nanostations de base Bluetooth pour assurer la téléphonie DECT et l'accès Internet à grande vitesse



Une des applications les plus courantes en matière de multimédia de la technologie des plates-formes à haute altitude consistera à fournir des services de visiophonie entre deux abonnés appartenant à la même zone de couverture. Pour ce faire on pourra utiliser un système d'accès stratosphérique, un service téléphonique de la troisième génération, ou encore un ordinateur de bureau ou un ordinateur de poche utilisant un protocole RLAN. Dans ce cas, le système des plates-formes à haute altitude permet de surmonter les limitations que l'infrastructure traditionnelle présente en matière de largeur de bande, limitations qui ont jusqu'ici empêché la visiophonie. Sinon, deux utilisateurs de plates-formes à haute altitude peuvent également communiquer entre eux dans des zones de couverture différentes par l'intermédiaire de stations au sol d'accès et par le RTPC, ou bien directement par une liaison DWDM (multiplexage par répartition en longueur d'onde à forte densité) entre deux plates-formes stratosphériques.

Il est également possible d'établir une communication entre un utilisateur d'une plate-forme HAPS et un usager d'un autre système. Dans ce cas la station au sol d'accès à protocoles multiples et le RTPC/Internet permettront d'assurer la compatibilité des protocoles. Si le RTPC ne dispose pas de la largeur de bande voulue ou d'une capacité de commutation ATM, on peut utiliser les stations d'accès au sol ou les liaisons laser directes DWDM avec des antennes différentes reliant toute une série de plates-formes stratosphériques. Les usagers d'une zone de couverture qui communiquent par voie stratosphérique peuvent ainsi établir des communications directes avec d'autres personnes utilisant elles aussi cette voie stratosphérique dans des zones de couverture voisines, même s'il faut, pour établir la connexion avec la

personne abonnée à un système n'utilisant pas les plates-formes HAPS, recourir au «dernier tronçon» du RTPC. Par exemple, s'il y a accord entre des administrations voisines, des zones de couverture adjacentes réparties sur plusieurs pays pourront être reliées par des liaisons à longue distance au moyen seulement de plates-formes stratosphériques, y compris les plates-formes transocéaniques reliées par satellite ou par une transmission laser.

4 Besoins de communication stratosphérique

Selon les prévisions, en 2005, 300 millions de personnes se serviront de l'Internet en tant que moyen de communication multimédia sûr et omniprésent connectant les entreprises et les foyers pour les affaires, le divertissement et l'enseignement¹. Selon toute vraisemblance, ces usagers préféreront pour la plupart les connexions sans fil à grande vitesse aux connexions par fil à petite vitesse.

Il est largement admis que plus de la moitié de la population mondiale n'a jamais donné un coup de téléphone. Cette manifestation stupéfiante du fossé de l'information entre pays développés et pays en développement exige une solution économique qui mette à la disposition des pays en développement des canaux de communication à grande vitesse (pour combler le fossé) à un prix abordable. Fournir simplement des circuits téléphoniques à ces pays alors que les pays développés se lanceront dans les communications à large bande ne résoudra pas le problème et le fossé de l'information ne pourra pas être comblé avec des tarifs en dollars par minute ou avec des terminaux coûtant des milliers de dollars. Ce dont on a besoin, c'est de canaux à large bande qui soient souples, accessibles par un téléphone sans fil à faible coût ou bien d'un dispositif intelligent utilisant un protocole RLAN tel qu'un ordinateur personnel à bas prix mis sur le marché des pays en développement.

5 Avantages naturels de la stratosphère

Les plates-formes stratosphériques présentent des atouts intrinsèques qui permettent aux plates-formes HAPS de desservir les zones urbaines moyennant un faible coût d'infrastructure par abonné. Une seule plate-forme pourrait fournir un service duplex à large bande à zone urbaine de plus d'un million d'abonnés. Si l'on subdivise les fréquences en canaux à bande étroite, une plate-forme pourrait assurer un service téléphonique de base à un nombre nettement plus grand d'abonnés.

Par exemple, une plate-forme HAPS située à 21 km d'altitude et n'utilisant qu'une bande de 100 MHz dans chaque direction dans les 47,2-47,5 et 47,9-48,2 GHz peut produire 700 faisceaux ponctuels sur une zone de couverture de 80 km de diamètre avec un angle de site de 15° au moins. Dans l'hypothèse d'un facteur de réutilisation des fréquences de 7, on obtient une capacité urbaine totale de 7,68 Gbit/s qui pourrait servir à fournir des services à des débits élevés et bon marché dans des zones fortement peuplées. C'est une formule idéale pour les pays développés comme pour les pays en développement.

Dans les régions exposées à d'importantes précipitations, l'assignation provisoire dans la bande Ka de la fréquence 850 MHz pour la liaison descendante et jusqu'à 300 MHz pour la liaison montante assurera une bien plus grande disponibilité pour les fonctions critiques de télécommunication. L'utilisation à bord des HAPS d'une antenne phasée à rayonnement direct et à grande ouverture permet de produire jusqu'à 700 faisceaux ponctuels capables d'assurer une couverture d'un rayon de 50 km et plus, avec un angle de site de 23° environ au moins. Il est également possible d'assurer une couverture avec moindre disponibilité au-delà du rayon de 50 km, jusqu'à 500 km, pour autant qu'il y ait visibilité en ligne directe. La largeur de bande en liaison descendante à 850 MHz et la largeur de bande en liaison montante à 300 MHz peuvent être réparties en 7 bandes chacune de manière à aboutir à une réutilisation des fréquences de facteur 7. Il résulte une bande en liaison descendante de 110 MHz par faisceau ponctuel, d'une capacité

¹ «Trends and Technologies in Personal Wireless Local Loop Communications», *Montgomery Securities*, Volume 27, 23 septembre 1996, Montgomery Securities.

de 110 Mbit/s par faisceau. Les bandes en liaison montante sont en plus subdivisées en 35 sous-bandes de fréquences offrant chacune une largeur de bande de 1 MHz. En utilisant la modulation 16-QAM (modulation d'amplitude en quadrature) pour la liaison montante avec une efficacité spectrale de 2,5 bit/s/Hz (avec correction d'erreur, sans voie de retour) et la modulation QPSK (modulation par déplacement de phase quadrivalente) avec une efficacité spectrale de 1 bit/s/Hz, on peut obtenir de chaque dispositif d'accès en bande large HAPS une vitesse maximum de 110 Mbit/s en liaison descendante et de 2,5 Mbit/s en liaison montante. On peut obtenir une vitesse supérieure en liaison montante en regroupant les voies pour assurer une vitesse maximum de 87,5 Mbit/s.

Etant donné le coût initial élevé du dispositif d'accès hertzien (WAD) utilisant la bande Ka pour les plates-formes HAPS, les nanostations de base RLAN déjà mentionnées pourront être intégrées dans ce dispositif pour fournir un accès en bande large à coût très réduit. Dans un système, une station de base RLAN de 100 mW peut desservir jusqu'à 200 abonnés sans fil pour les services de téléphonie vocale à commutation de circuits utilisant des téléphones sans fil bon marché. Chaque faisceau ponctuel est connecté à une centaine de ces stations de base RLAN. De ce fait, environ 14 millions d'abonnés pourront être desservis par chaque plate-forme HAPS. Les téléphones sans fil assurent une mobilité limitée dans un rayon de 100 m (en extérieur). La lenteur de reconnexion lorsque la station mobile passe d'une couverture RLAN à une autre a pour effet essentiel d'empêcher son utilisation dans un véhicule se déplaçant rapidement. Il en découle que le réseau RLAN ne remet pas en cause les systèmes cellulaires de la deuxième génération (2G) ou de la troisième génération (3G).

L'avantage supplémentaire qu'offre le réseau d'accès RLAN tient au fait que tout dispositif doté d'un protocole RLAN tel qu'un ordinateur de bureau, un téléphone cellulaire ou un ordinateur de poche peut être relié à la station de base RLAN pour assurer une transmission de données par paquets à grande vitesse de plusieurs Mbit/s suivant le protocole utilisé.

L'avantage qu'il y a à utiliser des plates-formes HAPS pour mettre en place le réseau cellulaire 3G est facile à comprendre. Etant donné ses dimensions physiques, une plate-forme HAPS peut accueillir une antenne en rideau phasée de 15×15 m composée de dizaines de milliers d'éléments rayonnants destinés à fournir des faisceaux ponctuels de 300 m à peine dans un rayon de 20 km à partir du centre de la couverture.

Au lieu de la structure de guide d'ondes classique, trop encombrante et lourde pour ce genre d'application en rideau, on emploie une structure d'alimentation HF/fibre pour alimenter et diriger simultanément toute une série de faisceaux. Le système RF/fibre à modulation directe utilise le signal RF pour moduler directement le produit d'une diode-laser afin de convertir le signal RF en un signal optique (analogique) qui sera transmis par une fibre à mode unique. Par ailleurs, les signaux RF multiples peuvent être transmis sur une fibre unique en utilisant la technique DWDM pour réduire encore le poids et le coût de cette structure d'alimentation. Les caractéristiques de la fibre optique qui assurent une perte extrêmement faible et une grande disponibilité de lignes à retard optiques à faible coût et de tous les commutateurs optiques faisant appel à des systèmes MEMS (systèmes microélectromécaniques) rendent possible l'orientation approximative de centaines de faisceaux ponctuels simultanément en une milliseconde grâce à la technique de commutation matricielle par lignes de retard optique.

On peut poursuivre le modelage et la conformation de précision des faisceaux au moyen de dispositifs numériques utilisant la technique rapide de traitement numérique des signaux pour façonner les faisceaux. Le principal avantage d'une telle charge de faisceaux multiples pour le système 3G tient au fait qu'une seule plate-forme HAPS peut assurer l'équivalent de 700 à 1 000 cellules. D'autre part, l'orientation des faisceaux peut servir à redistribuer dynamiquement les ressources radio de manière à alléger la congestion du trafic radio et éviter les zones de tension.

Les plates-formes HAPS étant l'équivalent du pylône plus élevé, c'est elles également qui offrent le meilleur angle de visée pour la plupart des usagers, ce qui se traduit par une meilleure qualité moyenne de liaison.

Dans un système 3G faisant appel à la méthode AMRT, ce genre de stratégie assurera une meilleure qualité de liaison mais n'augmentera pas notablement la capacité du réseau en place. A moins que le plan de fréquences ne soit révisé pour renforcer cette capacité, ce qui est possible puisque les plates-formes HAPS peuvent aider à réduire considérablement le brouillage intercellulaire. Ce type de plate-forme peut également étendre la couverture à des régions qui jusqu'alors étaient hors d'atteinte du réseau de Terre. Grâce à un système 3G faisant appel à la méthode AMRC, la qualité de la liaison peut être encore améliorée grâce à une procédure de transfert progressif entre la plate-forme HAPS et une ou plusieurs stations de base de Terre. La forte réduction du brouillage à l'intérieur de la même cellule et de la cellule adjacente que permet la plate-forme HAPS se traduit aussi immédiatement par une augmentation directe de la capacité nette étant donné que la capacité du réseau AMRC est en grande partie fonction du niveau de brouillage.

6 Calendrier de mise en service des plates-formes stratosphériques

Sky Station International a prévu de déployer son système à partir de 2002. A raison d'une plate-forme installée par semaine, 90% de la population mondiale pourrait être desservi d'ici à 2008. La plupart des grandes villes le seraient dès 2004. Il est difficile d'imaginer un moyen plus efficace de mettre en œuvre le service à large bande universel et par conséquent de combler le fossé de l'information.

La mise en place à l'échelle mondiale des services multimédias HAPS pourrait se faire rapidement si l'on commence par les nouveaux marchés urbains. Pour les pays en développement, le système HAPS à 47 GHz et à 27-31 GHz pourrait offrir la possibilité sans précédent de brûler les étapes pour atteindre directement la parité dans les services multimédias à large bande avec les Etats dont l'économie est la plus développée. Pour les pays en développement désireux de mettre rapidement en place un service IMT-2000 (troisième génération), une seule plate-forme HAPS pourrait desservir autant d'utilisateurs que 700 à 1 000 pylônes radio sectorisés. D'autre part, le système HAPS utilisant les mêmes combinés sans qu'il faille les modifier, l'économie d'échelle intervient également pour le terminal.

Grâce aux télécommunications stratosphériques, l'accès à l'ensemble de l'information multimédia pourrait être accessible à tous, de l'Afrique aux Amériques et de l'Asie à l'Europe.

7 Questions de réglementation

Du point de vue de la réglementation, l'UIT et les instances nationales des télécommunications qui ont envisagé la question ont conclu que la meilleure définition à donner des services stratosphériques est de les décrire comme un service fixe à haute densité utilisant des stations situées dans la stratosphère. Le service est à haute densité à cause du nombre exceptionnellement élevé des circuits de communication qu'il peut fournir dans une zone urbaine relativement petite. Il s'agit d'un service fixe parce qu'on accédera à la plupart des terminaux d'utilisateur par une antenne fixe. Une autre raison pour laquelle le système HAPS a été considéré comme un service fixe est que les plates-formes ne répondent pas à la définition d'un service spatial et doivent donc être un service de Terre.

Chaque système stratosphérique fonctionnera dans l'espace aérien national et non dans l'espace extra-atmosphérique transnational; par conséquent, il sera géré comme un service national par le pays intéressé, ce qui permettra aux autorités du pays de réglementer l'utilisation des fréquences et la technologie des systèmes. Toutefois, pour que le système HAPS soit rentable à l'échelle mondiale, il faudra que les systèmes fassent l'objet de spécifications internationales pour assurer la compatibilité des composants et des systèmes dans le monde entier et susciter chez les investisseurs la confiance nécessaire pour étoffer rapidement le service.

La CMR-2000 a approuvé l'extension de la Résolution 122 ainsi que deux nouvelles résolutions. A l'origine, la Résolution 122 a été approuvée à la CMR-97 dans le but d'affecter les bandes de fréquences radio 47,2-47,5 GHz et 47,9-48,2 GHz aux plates-formes à haute altitude (HAPS), instaurant du même coup des procédures réglementaires permettant aux pays désireux de mettre en place des systèmes de

plates-formes HAPS, tels que Sky Station, de procéder à la notification voulue. L'extension de la Résolution 122 implique l'approbation provisoire de l'utilisation des deux bandes Ka 27,5-28,35 GHz et 31,0-31,3 GHz pour les pays de la région Asie-Pacifique où les fortes précipitations peuvent parfois entraîner des interruptions de service dans le cas de liaisons utilisant les bandes HAPS d'origine dans la gamme 47/48 GHz.

La Résolution 221 adoptée par la CMR-2000 concerne l'utilisation facultative d'une plate-forme HAPS pour mettre en place les services IMT-2000 (troisième génération de téléphonie cellulaire). Cette résolution a attribué au service IMT-2000 des bandes de la gamme 1 885-1 980 MHz (pour les Régions 1 et 3, la gamme 2 010-2 025 MHz est également incluse) et 2 110-2 160 MHz (2 110-2 170 MHz pour les Régions 1 et 3) en vue d'une utilisation non exclusive par les plates-formes HAPS. La Résolution 734 (CMR-2000) prévoit de procéder à une étude de faisabilité de l'utilisation des plates-formes HAPS dans les bandes de fréquences du service de terre au-dessus de 3 GHz, ce qui devrait amener l'Union internationale des télécommunications (UIT) à étudier les questions du partage des services en place avec les plates-formes HAPS et des risques de brouillage à partir de ces plates-formes ainsi que d'éventuelles attributions futures d'autres bandes de fréquences pour ces plates-formes sur une base coprimaire.

La Résolution 800 (CMR-2000) inclut trois points de l'ordre du jour de la prochaine Conférence mondiale des radiocommunications (CMR-03) au titre desquels seront examinés les services et les fréquences supplémentaires destinés à ces plates-formes.

Etant donné que les bandes 47/48 GHz seront très exposées à des affaiblissements dus à la pluie, elles ne conviendront peut-être pas aux régions ou aux pays à fortes précipitations. Il serait donc souhaitable de chercher dans le service fixe d'autres bandes moins sensibles à la pluie. L'autorisation accordée provisoirement par la CMR-2000 pour que les plates-formes HAPS utilisent les deux bandes Ka 27,5-28,35 GHz et 31,0-31,3 GHz peuvent pallier en grande partie le problème d'affaiblissement dû à la pluie dans les régions les plus humides. La CMR-03 prendra en considération cette utilisation provisoire.

8 Conclusion

Un système mondial de télécommunications stratosphériques employant des plates-formes fixes dans la stratosphère pourrait contribuer à satisfaire la demande de communication sans fil à grande vitesse et à un prix abordable dans le monde entier.
