



Raccordement de BTS Par Satellite

*Amélioration QoS &
Optimisation Bande passante*



Le marché de la téléphonie mobile continue à connaître une forte croissance dans les pays émergents. A titre d'exemple, le GSMA prévoit que le nombre de connexions mobiles en Afrique devrait atteindre les 900 millions en 2015 pour 620 millions en 2012. La compétition accrue entre opérateurs ainsi que les initiatives des gouvernements ou des organisations non gouvernementales favorisent le développement des réseaux mobiles dans les zones rurales. Pour connecter les usagers dans les zones reculées où l'infrastructure de télécommunication est absente, les opérateurs utilisent souvent un service de communication satellitaire pour relier les stations de bases au cœur du réseau.

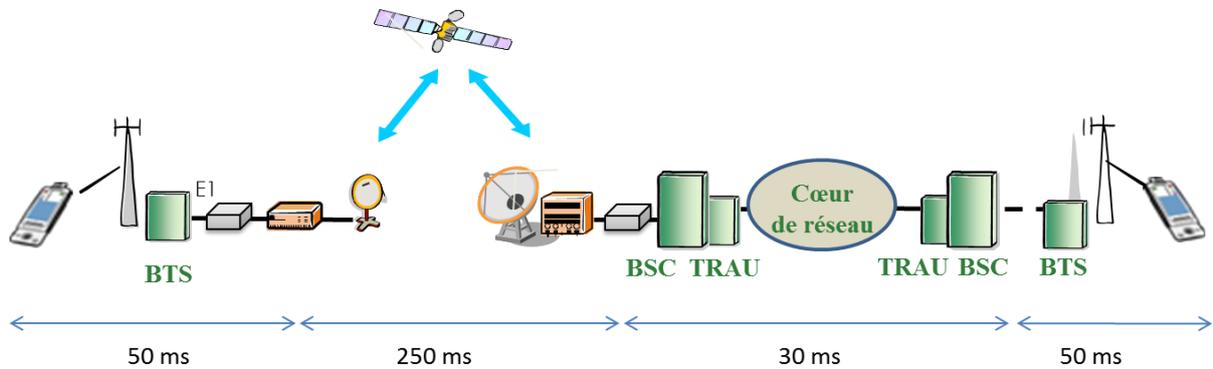
Cell & Sat a développé une fonction de Local Switching (Commutation Locale) permettant d'optimiser les communications locales sur le lien BTS-BSC qui se traduit par une amélioration de la qualité de service ainsi que des gains importants en bande passante satellite. Le Local Switching est effectué à l'interface avec la BTS. Pendant une conversation entre deux terminaux mobiles connectés au même terminal satellite, seule la signalisation est transmise vers le réseau alors que le trafic voix est acheminé localement. A l'interface avec le BSC, des trames de silence sont générées et transmises avec la signalisation de manière à assurer une interopérabilité complète avec le réseau GSM. La solution est compatible avec l'ensemble des réseaux GSM.

Ce document décrit les bénéfices qu'apporte la fonction Local Switching à l'utilisateur final ainsi qu'à l'opérateur mobile.

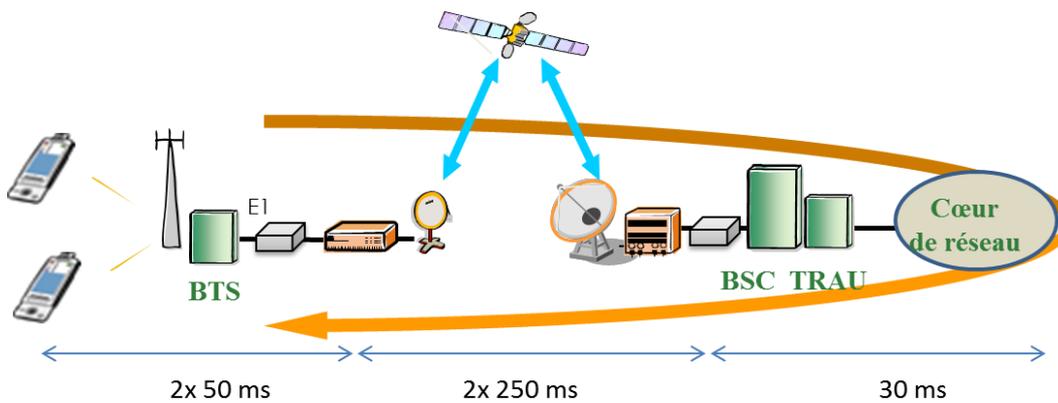
Qualité de la voix perçue par l'utilisateur

Les services de communication par satellite utilisés aujourd'hui pour le raccordement des points de terminaisons des réseaux mobiles reposent aujourd'hui sur des satellites en orbite géostationnaire (GEO) situés à 36000 kms d'altitude. Il en découle un délai de propagation du signal de l'ordre de 250 ms qui s'ajoutent au délai de transit du réseau GSM.

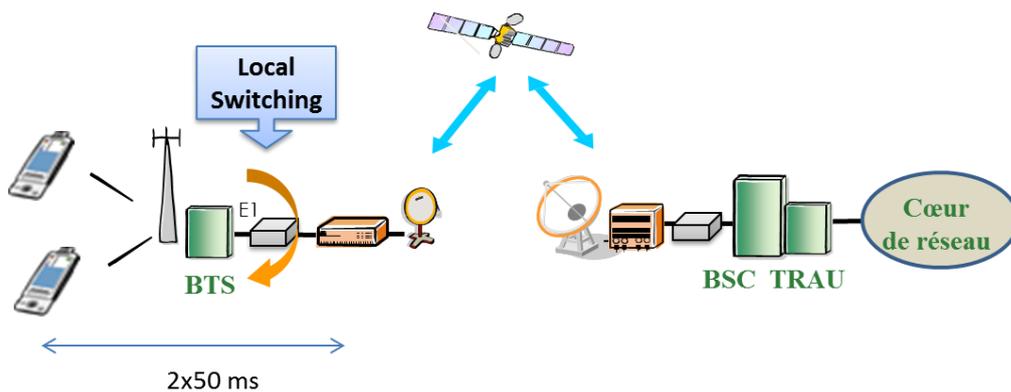
La figure ci-dessous illustre le délai de transit d'une communication voix de bout en bout entre 2 usagers du réseau GSM dont l'une des extrémités est connectée via satellite. Le délai de transit moyen dans un sens est de l'ordre de 380 ms.



Dans le cas de communication locale entre 2 usagers GSM dont la station de base (BTS) est raccordée via satellite au contrôleur (BSC) et son transcodeur (TRAU), la communication comme illustré ci-dessous, le trafic voix traverse 2 fois le segment satellite engendrant un délai supplémentaire de 250 ms ce qui porte à 630 ms le délai de transit de bout en bout dans un sens pour ce type de communication. Comme nous le verrons ci-après, ce délai a un impact important sur la qualité de service perçue par les utilisateurs.



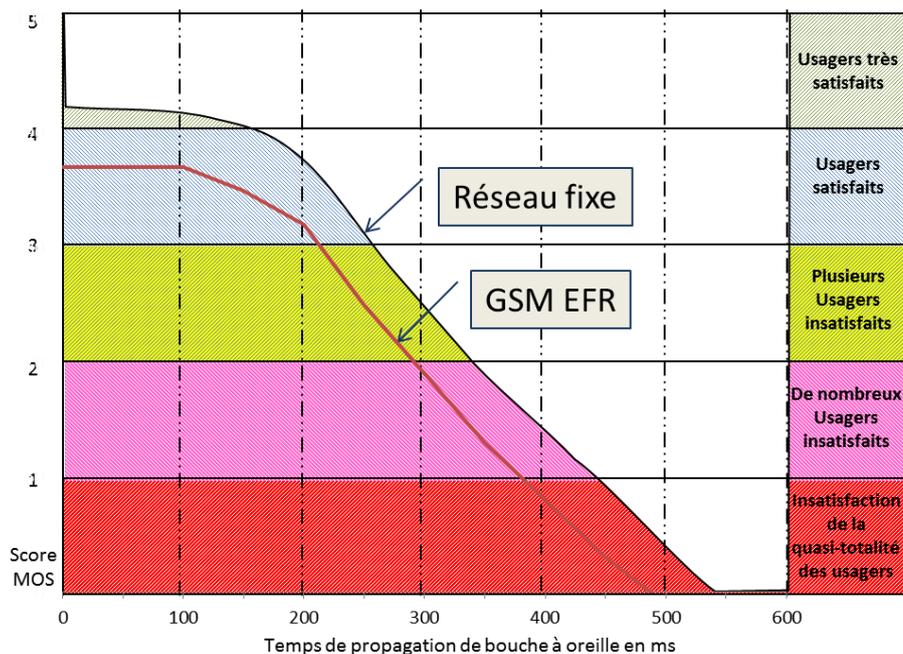
La mise en œuvre de la fonction Local Switching comme illustré ci-dessous permet de réduire le délai de propagation pour les communications locales à environ 100 ms.



Pour bien comprendre l'impact du délai de transit sur la qualité de la communication perçue par l'utilisateur, on peut se référer à la recommandation de l'UIT sur ce sujet.

L'UIT a défini un modèle permettant d'estimer l'incidence des retards de transmission sur la qualité de transmission des signaux vocaux pour les conversations. L'UIT recommande de ne pas dépasser un retard de 400 ms à des fins de planification générale du réseau.

L'illustration qui suit fournit le niveau de qualité perçue par les utilisateurs en fonction du type de réseau ainsi que du temps de propagation de la voix entre 2 usagers.



Le score MOS qui mesure la qualité de la restitution sonore est de 4,3 en moyenne pour un réseau fixe. Celui d'un réseau GSM utilisant une infrastructure terrestre varie de 2,9 à 4,1. Dans le cas d'un réseau GSM par satellite le score MOS atteint un niveau de l'ordre de 1 à 2.

Les communications locales pour lesquelles le délai de transit est supérieur à 600 ms ont un score MOS inférieur à 1 pour lequel la quasi-totalité des utilisateurs seront insatisfaits. Pour mesurer la qualité d'une conversation entre 2 usagers, il convient de prendre en compte le délai de propagation aller-retour soit plus de 1,2 seconde. Il en découle un allongement du temps de réponse lors des échanges rendant la communication inconfortable pour les usagers.

La mise en œuvre de la fonction Local Switching permet d'obtenir un niveau de qualité tout à fait satisfaisant en ramenant le délai de latence pour les appels locaux à une centaine de ms.

Economies sur le coût de la bande passante satellite

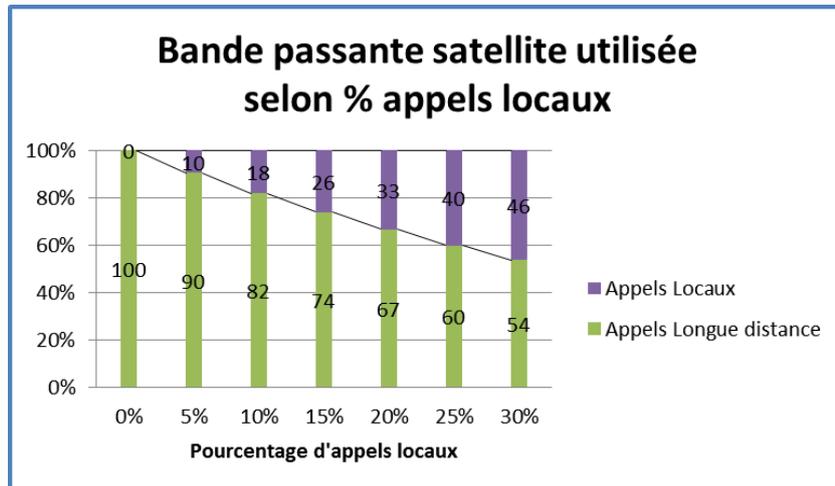
La solution de local Switching (LS) offerte par Cell & Sat permet de réduire de manière significative l'utilisation du segment satellite. Elle vient en complément de l'optimisation obtenue par les systèmes de compression sur l'interface Abis entre la BTS et la BSC.

Afin d'apprécier le gain potentiel obtenu par la mise en œuvre de la fonction LS, nous allons dans un premier temps analyser le niveau de bande passante requis pour différents taux de LS dans un système ne possédant pas la fonction LS.

Une communication locale entre 2 usagers A et B raccordés au même terminal VSAT traverse une première fois le satellite pour atteindre le commutateur de téléphonie mobile (MSC) où l'appel est routé puis traverse une deuxième fois le satellite pour rejoindre l'utilisateur B.

Une communication locale consomme donc 2 fois plus de ressources en bande passante satellite qu'un appel longue distance qui ne traverse qu'une fois le segment satellite reliant la BTS au BSC. Paradoxalement, les appels locaux coûteront beaucoup plus chers que les appels longue distance.

Illustration : pour 20% d'appels locaux, soit 80% de communications longue distance, le pourcentage de bande passante utilisée pour les appels locaux représente 33%.



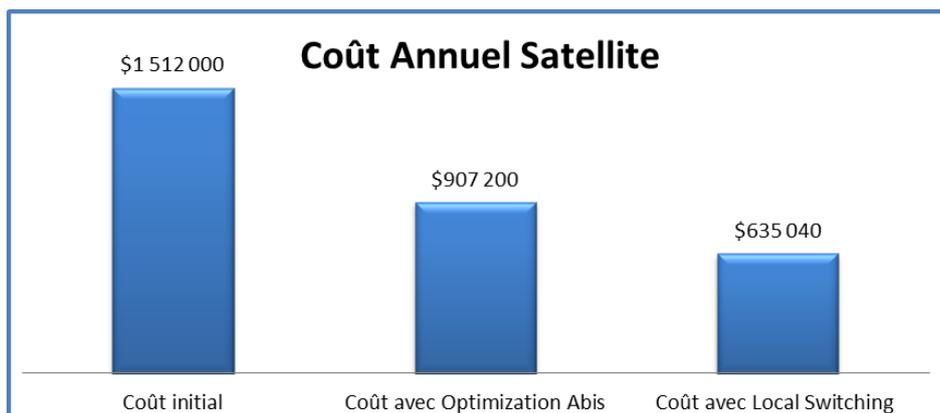
On peut constater qu'un taux significatif d'appels locaux peut avoir un impact important sur le coût de la ressource satellite.

La mise en œuvre de la fonction Local Switching (LS) permet de réaliser une économie substantielle de bande passante sur le satellite car le trafic voix pour les communications locales est acheminé localement sans utiliser la ressource satellite.

Dans l'illustration qui suit, on calcule l'économie de bande passante sur un cas concret:

- nombre de sites : 50
- nombre de TRX par site : 6
- Overhead signalisation : 10 %
- Coût satellite (MHz/mois) : \$ 3000
- Taux d'appels locaux : 20%
- Modulation 16QAM FEC 7/8

Dans ce scénario, le coût annuel de la bande passante satellite hors optimisation est de \$ 1 512 000. Avec l'optimisation Abis et le Local switching, ce coût passe à \$ 635 040 soit 58% d'économie.



La fonction Local switching apporte à elle seule une économie supplémentaire de 30% par rapport à l'optimisation Abis.

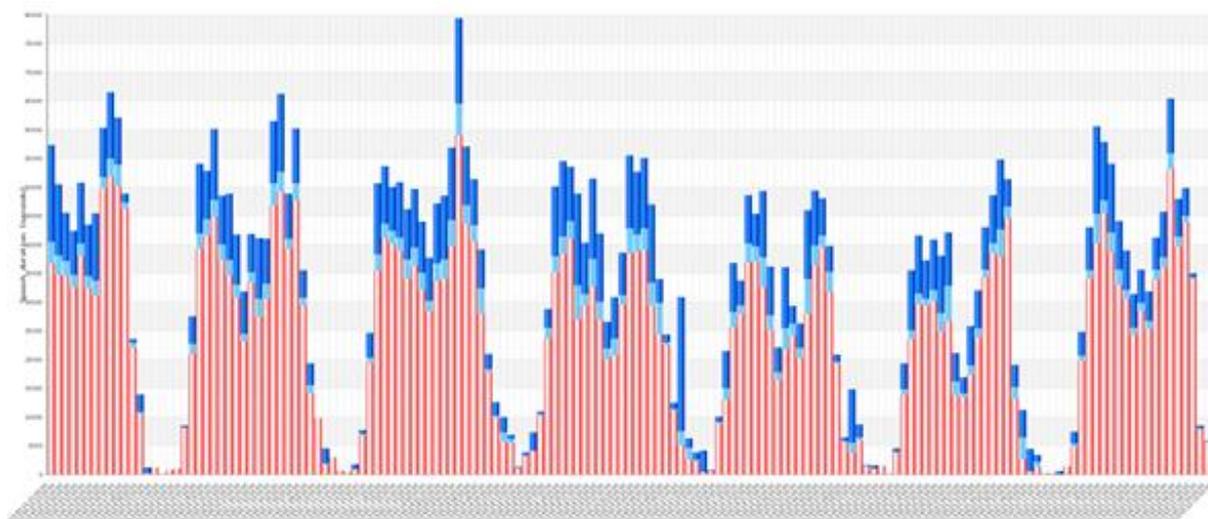
L'économie de bande passante réalisée sur le lien satellite pour les communications locales peut également compenser l'accroissement de trafic dû aux services de données quelque-soit le type de réseau GSM utilisé : GPRS, Edge, 3G ou LTE.

Cell & Sat met à votre disposition sur son site (www.cell-sat.com) un simulateur vous permettant de calculer l'économie réalisable sur votre propre environnement.

Conclusion

Le Local Switching est une solution qui permet aux opérateurs GSM d'étendre leur couverture réseau dans les zones reculées du territoire tout en préservant les exigences de qualité de service et en maîtrisant les coûts de transport satellite utilisé pour le raccordement des stations de base.

Le graphique ci-dessous, généré avec le Manager du système Local Switching, donne un exemple pratique d'implémentation du système, avec une observation du trafic horaire sur 7 jours consécutifs montrant un pourcentage d'environ 25 % du temps des communications - marqué en bleu foncé et bleu ciel - qui bénéficie des gains de qualité de service et de coût de transport satellite.



cell & sat



Cell & Sat
15 rue du Colonel Driant
75001 Paris - France

Tel : +33 1 77 45 67 00
contact@cell-sat.com

A propos de Cell & Sat

La société Cell & Sat réunit une double expertise cellulaire et satellite.

Avec une focalisation sur la réduction des coûts d'opération de réseau GSM dans les zones rurales, Cell & Sat fournit des solutions d'optimisation aux opérateurs mobiles et Satellite souhaitant d'implémenter des réseaux d'agrégation mobile terrestre ou par satellite efficaces. Les produits Cell & Sat bénéficient de expertise de la société dans la conception des réseaux GSM 2G/3G et satellite, l'optimisation de QOS IP, le design de protocoles distribués et l'implémentation de base de donnée performantes.