

ORIENTATION DE TRAFIC DU RÉSEAU D'AMENÉE MOBILE (OTRAM)

OPTIMISATION DU RACCORDEMENT AVEC CONTRÔLE DU TRAFIC

SYNTHÈSE

La consommation de données et de flux vidéo des abonnés mobiles continue de croître dans le monde entier. Le besoin fréquent de partager des vidéos sur les réseaux sociaux a entraîné une augmentation du trafic de téléchargement, mais aussi du trafic de chargement. Les Opérateurs de Réseau Mobile (ORM) ont répondu à cette demande croissante de bande passante en déployant la technologie 4G et maintenant 5G. L'avancement de la 4G et de la 5G nécessite un réseau de collecte flexible et rentable pour répondre aux demandes croissantes de capacité RAN afin de satisfaire l'expérience du haut débit mobile, tout en répondant aux exigences des réseaux 2G/3G existants.

Les satellites à Haut Débit (HTS) et les satellites en Orbite Terrestre Basse (LEO) réduisent les obstacles pour les opérateurs de réseaux mobiles et facilitent le déploiement du raccordement par satellite de façon nouvelle. L'amélioration de la rentabilité des satellites et l'augmentation du débit permettent désormais aux fournisseurs de services de tirer parti de la technologie satellitaire, non seulement dans les zones rurales, difficiles à atteindre et éloignées, mais aussi dans les environnements suburbains. Cette solution est particulièrement avantageuse lorsque la technologie de raccordement terrestre est disponible, mais qu'elle est sujette à la congestion aux heures de pointe et aux goulets d'étranglement.

L'Orientation de Trafic du Réseau d'Amenée Mobile (OTRAM) peut être combinée avec d'autres capacités d'amélioration du réseau développées par XipLink, y compris l'optimisation du réseau d'amenée et l'accélération du débit. L'OTRAM de XipLink est un ensemble de fonctionnalités très flexibles qui n'est pas seulement destiné aux données 4G/5G, mais qui est également utile pour les réseaux 2G/3G qui connaissent une congestion du réseau d'amenée ou des contraintes de croissance sur les liaisons terrestres existantes.

En tant qu'expert du raccordement mobile, XipLink suit de près l'évolution des marchés de la téléphonie mobile. L'objectif de XipLink est de créer des solutions d'amélioration de la bande passante avec un Retour Sur Investissement (RSI) élevé.

RSI élevé qui résolvent ou atténuent les contraintes techniques et économiques.

LE MEILLEUR DE OPTIMISATION RAN & ACCÉLÉRATION TCP

La solution de Compression Cellulaire Avancée (ACC - Advanced Cellular Compression) de XipLink occupe la 1^{ère} place de l'optimisation du RAN et l'accélération TCP. Il s'agit d'un composant clé de la solution du réseau d'amenée mobile de bout en bout de XipLink.

Une des raisons principales de ce succès sont les algorithmes 2G, 3G, 4G et 5G éprouvés sur le terrain et développés pour réduire l'OPEX et améliorer l'expérience des utilisateurs. Dans le monde entier, les principaux opérateurs de réseaux mobiles ont déployé l'ACC de XipLink pour augmenter le débit du raccordement mobile, en réduisant de manière significative la consommation de bande passante par satellite ou par faisceau hertzien dans le RAN.

La solution logicielle d'optimisation du RAN est entièrement virtualisée et fonctionne sur des plateformes de service de transport commercial orbital (COTS) en x86, de sorte que les clients de XipLink ne sont pas liés à un seul fournisseur de matériel.

Note: Réseau d'amenée = Raccordement = Backhaul

INTRODUCTION

Ce Aperçu d'Information Technique montre l'opportunité pour les opérateurs de réseaux mobiles (ORMs) qui envisagent de déployer un réseau 4G/5G sur leurs réseaux 2G/3G existants, d'utiliser le réseau de liaison hertzien existant, au lieu de devoir le remplacer. En utilisant la solution d'Optimisation et d'Accélération TCP de XipLink, le nouveau service 4G/5G peut être fourni tout en réalisant des économies de bande passante sur les liaisons hertziennes existantes et maintenant optimisées. Si le raccordement hertzien atteint sa pleine capacité, XipLink fournit une valeur ajoutée en acheminant intelligemment le trafic excédentaire vers des services alternatifs moins coûteux tels que MPLS, DSL ou les services par satellite dans les zones rurales ou éloignées.

PRINCIPAUX DIFFÉRENCIATEURS**Solution Approuvée**

Déployée par plus de 50 ORM sur des milliers de stations de base.

Flexibilité

Interopérabilité avec n'importe quel modem satellite, radio hertzienne et RAN.

OPEX

Réduit considérablement la bande passante du réseau d'amenée.

QdE

Améliore l'expérience utilisateur des abonnés.

Latence

La réduction de la temporisation améliore le débit du TCP.

Disponibilité

Hiérarchisation flexible des type de trafic grâce à un mécanisme avancé de QoS basé sur les classes hiérarchiques.

L'ACC de XipLink est indépendant du fournisseur. Il offre des gains instantanés de bande passante et de performance sur tous les fournisseurs de RAN, y compris Ericsson, Huawei, ZTE, Nokia et Parallel Wireless. Cette solution est conçue pour remédier aux inconvénients associés au transport de réseau d'amenée coûteux et sujet de latence. Elle prend en charge une gamme complète de fonctions, notamment la **Transparence GTP**, l'**Accélération TCP**, l'**Optimisation**, la **Sécurité**, la **Qualité de service (QoS)** et l'**Évaluation des liaisons**. Ces caractéristiques sont composées de l'ensemble des fonctions suivantes.

Transparence GTP

Les protocoles 4G et 5G encapsulent les données utilisateur dans le protocole GTP (GPRS Tunneling Protocol). Pour permettre l'Accélération et l'Optimisation TCP, la solution découvre dynamiquement les identifiants de point d'extrémité du tunnel GTP (TEID) et décode le GTP pour accéder aux données des utilisateurs. Une fois l'Accélération et l'Optimisation TCP appliquées, les données des utilisateurs sont recodées dans le tunnel GTP approprié.

Accélération TCP

Aujourd'hui, le protocole TCP représente plus de 95 % du trafic de données des réseaux de collecte mobiles. Le TCP peut avoir un débit de données réduit et une dégradation du streaming vidéo en cas de congestion, de perte de paquets, de gigue et de latence. La fonction Accélération TCP de XipLink améliore considérablement les performances du trafic sur le RAN, ce qui permet aux abonnés de bénéficier d'une vitesse de débit accrue qui utilise pleinement la bande passante disponible et améliore la qualité de l'expérience. La solution XipLink applique l'accélération aux téléchargements en amont et en aval, à toutes les applications TCP et au trafic crypté (HTTPS).

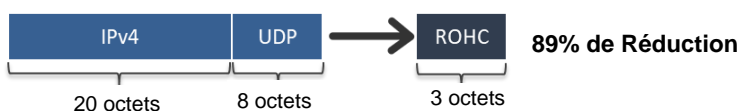
De plus, l'Accélération TCP peut également gérer le bufferbloat à travers le RAN. Il est courant pour les routeurs d'utiliser des tampons pour gérer les rafales de trafic en augmentant légèrement la latence plutôt que d'abandonner les paquets, mais une mise en mémoire tampon excessive peut entraîner une variation du délai des paquets (gigue) et réduire le débit du réseau. Ce phénomène est connu sous le nom de "bufferbloat". La solution d'Accélération TCP de XipLink réduit intelligemment le bufferbloat. Lorsque la solution détecte que trop de données sont mises en mémoire tampon pour un abonné spécifique, elle réduit le débit de données pour l'abonné afin de donner le temps au tampon de se réduire. Cela élimine les paquets abandonnés et la gigue fréquemment causés par le bufferbloat, tout en minimisant la latence induite par la mémoire tampon et en améliorant considérablement l'expérience de l'utilisateur.

Optimisation

La solution d'optimisation RAN de XipLink traite le trafic mobile en utilisant un algorithme d'optimisation à plusieurs étapes. Cet algorithme est conçu spécifiquement pour les réseaux mobiles et permet des économies de bande passante allant jusqu'à 50%, avec une réduction du taux de paquets allant jusqu'à 90%. Cet algorithme s'appuie sur l'expertise des domaines du transport mobile et du réseau. Les étapes sont définies comme suit :

Compression robuste des en-têtes (ROHC) 2G & 3G lub

ROHC supprime les en-têtes inutiles et traite les chemins de retour en amont et en aval de manière indépendante. Comme les en-têtes ont de grands champs constants (par flux), ROHC les omettra et les remplacera.



Compression des En-têtes GTP (GTP- HC) 3G luh, 4G & 5G

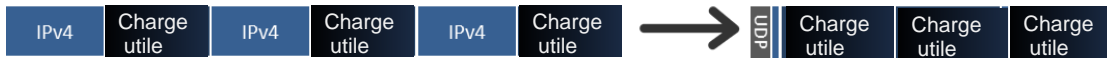
Dans les réseaux de collecte 4G/5G, de multiples chaînes d'en-têtes IP sont présentes dans un paquet IP. Les schémas de compression d'en-tête de Xiplink comprimeront toutes les chaînes d'en-tête à l'intérieur et à l'extérieur de l'en-tête GTP. Les chaînes d'en-tête pour la 4G et la 5G peuvent être de 76 à 116 octets selon les versions IP intérieures et extérieures.



Coalescence des Paquets

La fusion de paquets est utilisée pour regrouper plusieurs paquets compressés en en-tête en un seul paquet. Les paquets dont l'en-tête a été compressé sont concaténés dans le paquet coalescé. Cela permet de compresser les en-têtes IP des paquets individuels dans une coquille ultra-légère qui offre la possibilité de routage et la même marque DSCP que les paquets qu'elle contient.

Comme moins de paquets sont envoyés, les frais généraux sont réduits, ce qui permet de réaliser des économies considérables de bande passante. Le coalesçage est efficace pour le trafic de voix de réseau d'amenée mobile, car il permet d'économiser jusqu'à 50 % de bande passante sur les petits paquets.



Compression de Charge Utile

Des algorithmes propriétaires de compression sans perte, spécialement conçus pour la signalisation mobile et le service de paquets de données, sont appliqués à tout le trafic WAN sortant.

Mise en Cache des Octets

La mise en cache des octets est une technique qui stocke des séquences d'octets répétitives dans un cache de données à accès rapide, permettant à Xiplink de remplacer ces chaînes répétitives par de petits symboles afin de réduire considérablement la quantité de bande passante requise sur les liaisons WAN.

Les économies typiques de bande passante résultant de l'algorithme d'optimisation à plusieurs étapes de Xiplink sont les suivantes :

Optimisation Typique Entraînant des Économies OpEx	
Voix	40% à 50%
Chargement de Données	20% à 45%
Téléchargement de données	10% à 35%

Sécurité

Les ORM peuvent avoir besoin de sécuriser le raccordement de bout en bout pour protéger les données, la voix et la signalisation des utilisateurs. Xiplink fournit une fonction de Décryptage-Optimisation-Encryptage (DOE) pour préserver la sécurité du réseau d'amenée tout en offrant l'Optimisation et l'Accélération TCP. Il en résulte une augmentation du débit et des performances.

La fonction DOE suit la norme 3GPP IPsec pour authentifier et chiffrer les paquets IP pendant la communication entre l'eNode B et le réseau central. Elle prend également en charge le protocole CMPv2 (Certificate Management Protocol), qui est utilisé par les ORM au niveau des passerelles pour authentifier la liaison en utilisant l'infrastructure à clé publique (PKI).

Qualité de service (QoS)

Le réseau d'amenée mobile nécessite des critères de performance SLA (Service Level Agreement) pour la disponibilité, le retard des paquets, la gigue et la perte de paquets. Les éléments de performance SLA tels que le retard et la gigue des paquets sont particulièrement importants pour soutenir les services VoLTE. La solution XipLink aide les ORM à améliorer les performances de leurs liaisons de raccordement sans fil et leur permet de respecter les obligations de niveau de service (SLA).

Pour répondre aux exigences du réseau d'amenée, il faut également des capacités avancées de qualité de service (QoS) afin de s'assurer que la qualité d'expérience (QdE) de l'abonné final est conforme aux plans de service des ORM. Il est également important de s'assurer que le réseau mobile est fiable et qu'il continue à fonctionner lors d'événements ayant un impact sur le réseau, tels que la perte de paquets ou les perturbations météorologiques qui peuvent réduire la bande passante sur les liaisons du réseau d'amenée. La QoS de XipLink permet un contrôle fin des utilisateurs, des groupes, des applications et des services afin de s'assurer que le SLA défini est respecté grâce à une QoS hiérarchique et définie par l'utilisateur. Des statistiques en temps réel et historiques permettent de valider la conformité aux SLA.

Estimation de Liaison

Une partie de la QoS de XipLink est la fonction d'Estimation de Liaison qui découvre automatiquement la bande passante disponible et mesure la qualité d'une liaison. Cela permet d'assurer une performance et une utilisation optimales du réseau. L'Estimation de Liaison est idéale pour les liaisons hertziennes ou satellitaires utilisant le codage et la modulation adaptatifs (ACM) qui fonctionnent à un débit maximum dans des conditions de ciel clair et diminuent progressivement la bande passante en cas de pluie.

L'accélération TCP repose sur des mesures du réseau pour une expérience utilisateur optimale. La mesure la plus importante est la bande passante disponible pour une ou plusieurs sessions TCP. La bande passante disponible est régie par le mécanisme QoS de XipLink, qui peut être modifié dynamiquement sur n'importe quelle classe pendant le transport du trafic. Pour une performance optimale et pour assurer la priorité de l'application de la QoS pour un trafic spécifique, le taux de transmission maximum devrait être fixé à la bande passante disponible actuelle d'un lien, sinon une session TCP pourrait ne pas utiliser toute la bande passante disponible, ou elle peut causer des retransmissions en raison de la surcharge d'un lien, ce qui dégraderait le débit et l'expérience de l'utilisateur final. L'Estimation de Liaison permet au MBTS de déterminer et de suivre automatiquement le taux d'envoi maximum correct tout en ajustant la hiérarchie de QoS en fonction du temps.

INTRODUCTION DES RÉSEAUX SUPERPOSÉS 4G/5G

Le type le plus courant de déploiement de réseau 4G/5G est fourni en superposition d'un réseau 2G et/ou 3G existant. Sur la plupart des marchés en développement, les besoins en communication de la clientèle ont été satisfaits par la voix de base et la connectivité EDGE pendant la dernière décennie au moins.

Étant donné que les liaisons par fibre optique sont généralement utilisées pour le réseau d'amenée urbain, vous vous demandez peut-être pourquoi l'efficacité du réseau d'amenée est importante. La réponse est que si les premiers déploiements 4G/5G ont tendance à se faire en milieu urbain, une fois que les réseaux sont opérationnels, il est possible de les déployer plus loin, dans les banlieues et au-delà. Dans ces endroits, le réseau arrière existant se résume à des services hertziens ou à des lignes louées. Dans ce cas, le coût de la mise à niveau est fonction de la capacité et de la distance, ce qui peut rendre le déploiement des services non rentable ou marginal.

Lorsque les planificateurs de réseaux envisagent la superposition de la 4G/5G dans les zones suburbaines ou rurales, la première question à laquelle ils sont confrontés est celle de savoir comment acheminer le trafic vers le réseau central. Si une ligne hertzienne ou louée existante dessert une station de base 2G ou 3G, il s'agit probablement d'une bande assez étroite. Une station de transmission de base (Base transceiver station - BTS) 2G typique peut être desservie par une liaison de 4 à 20 Mbps, en fonction du nombre d'unité de transmission/réception (TRX) .

SOLUTION ÉCONOMIQUE - OPTIMISATION AVEC ROUTAGE EN FONCTION DU TRAFIC

Vu la nature à bande étroite de ces réseaux d'aménés 2G, la question demeure : peut-on faire quelque chose lors du déploiement de la 4G/5G pour éviter de devoir recommencer avec un nouveau réseau d'aménée pour fournir la capacité à large bande requise aux sites cellulaires ? La réponse est "oui" - en utilisant la technologie MBTS développée par XipLink. En utilisant l'appliance MBTS et Optimisation de XipLink, nous pouvons faire trois choses à la fois qui permettent au ORM de réutiliser le réseau d'aménée existant lors de l'ajout d'une superposition 4G/5G :

1. Optimiser le réseau d'aménée existant : La capacité peut être pleine de trafic vocal et d'informations de signalisation. Cependant, la qualité est bonne, la latence est minimale, la disponibilité est bonne et les dépenses d'investissement sont amorties. En optimisant le trafic 2G/3G, nous pouvons récupérer 20 à 50 % de la capacité du réseau d'aménée existant.
2. Routage en fonction du trafic : Acheminez le trafic 4G/5G utilisé pour la signalisation et la VoLTE sur la capacité libérée en l'optimisant de la même manière que le trafic 2G/3G existant. Pour le trafic VoLTE, cela peut faire une énorme différence dans la capacité requise, car plus de 40 % du trafic est constitué d'en-têtes de paquets.
3. Routage à moindre coût: Acheminez le trafic de données 4G/5G sur une route alternative à faible coût. Parallèlement, il est possible d'optimiser le trafic et de fournir l'accélération TCP, le cas échéant, pour compenser la gigue/latence plus élevée fournie par les technologies de raccordement à faible coût, telles que DSL, MPLS ou satellite.

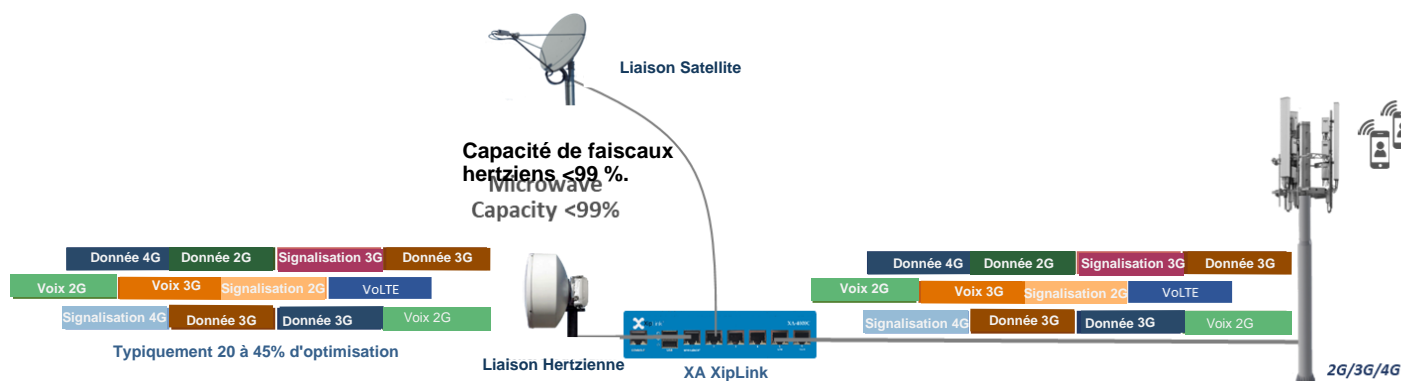


Figure 1. MBTS optimisera le réseau d'aménée et gardera tout le trafic sur les faisceaux hertziens si la capacité est inférieure à 100%.

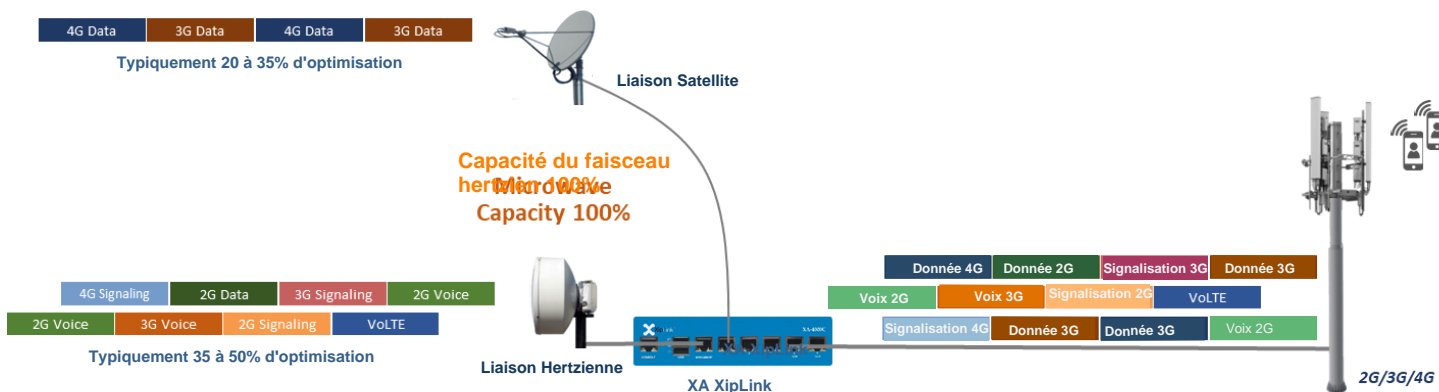


Figure 2. Le MBTS de XipLink permet aux ORM de réutiliser les liaisons hertziennes existantes pour le trafic de voix et de signalisation à haute valeur ajoutée, tout en utilisant des liaisons de réseaux d'aménées à faible coût telles que les satellites HTS, MPLS ou DSL pour le trafic de données.

PAS DE CHANGEMENT DE RÉSEAU

Toutes ces fonctions peuvent être mises en œuvre sans devoir modifier le réseau existant ou la topologie de la couche 3, car le MBTS est transparent et fonctionne au niveau de la couche 2. Il est également transparent dans le sens où toutes les optimisations appliquées au trafic par les fonctions XipLink distantes sont annulées à l'extrémité des liens du réseau central. Par conséquent, le trafic semble identique en arrivant au cœur du réseau à ce qu'il était lorsqu'il a quitté la BTS ou l'eNode B distante. Les fonctions d'OTRAM, Optimisation et Accélération TCP de XipLink sont mises en œuvre sur du matériel de qualité opérateur avec des relais de contournement intégrés, de sorte que la disponibilité du réseau n'est pas compromise.

Le MBTS a une visibilité sur le trafic des abonnés contenu dans les tunnels GTP et identifie les sessions TCP individuelles pour chaque application exécutée sur un appareil mobile. Grâce à l'intelligence dont elle dispose pour gérer chaque session TCP, la solution peut déterminer la meilleure route pour diriger une session TCP spécifique et s'assurer que tout le trafic de cette session reste sur le même lien réseau. Cela garantit une transmission RAN fiable pour de nombreuses sessions sur plusieurs liaisons.

La fonction OTRAM peut être configurée pour fonctionner à la fois sur la liaison montante et la liaison descendante, ou uniquement sur la liaison descendante car, dans de nombreux cas, la liaison montante existante n'est pas saturée. Par conséquent, le OTRAM peut fonctionner comme une application d'amélioration du réseau d'amenée unidirectionnel ou bidirectionnel. Un autre avantage de l'utilisation des satellites comme moyen de transport de déchargement est que les stations de base n'ont pas besoin d'être reconfigurées en cas de latence élevé. En effet, les applications sensibles au délai de transit, à savoir la signalisation et la voix, sont transportées sur le canal primaire.

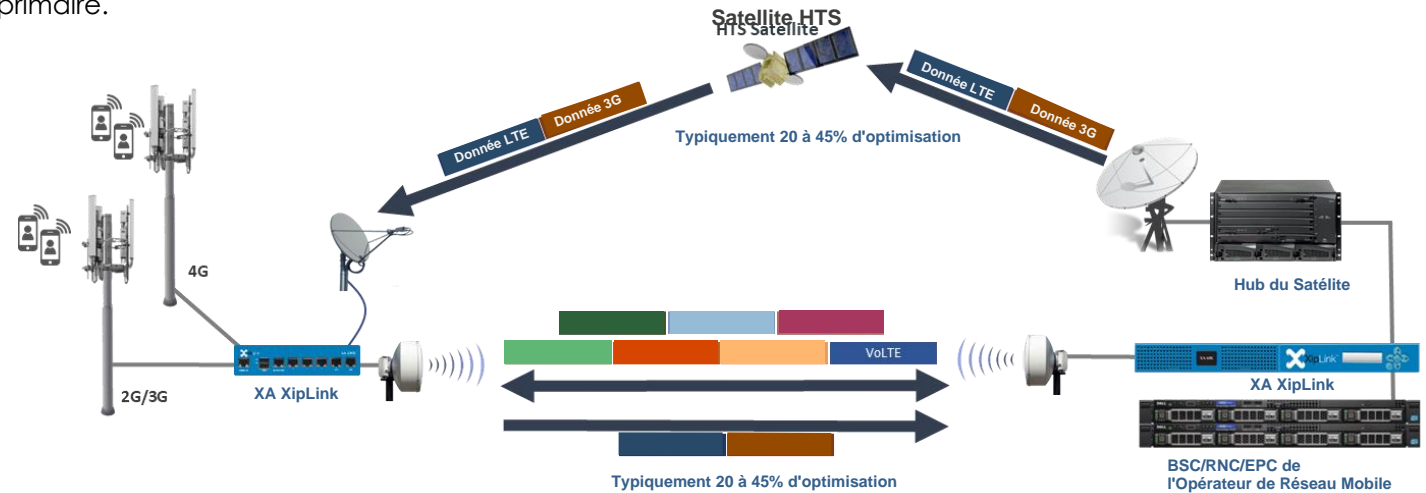


Figure 3. Le MBTS de XipLink est configuré pour déverser les données de téléchargement vers le satellite uniquement. Tout le trafic de téléchargement restera sur le faisceau hertzien.

Enfin, nous en arrivons à la question clé du coût. Le MBTS de XipLink rend techniquement possible l'utilisation de raccordement de données à faible coût tout en réutilisant le raccordement existant pour construire une superposition de données 4G/5G sur un réseau 2G/3G existant.

AUTRES CAS D'UTILISATION

Le même ensemble de fonctionnalités peut être utilisé pour prendre en charge des cas d'utilisation autres que le déchargement de données, en fonction des paramètres de configuration, par exemple :

Le premier scénario est celui où des sites distants sont connectés à l'aide d'une capacité satellitaire en bande C coûteuse. L'utilisation de la capacité en bande C présente l'avantage essentiel de fonctionner presque parfaitement en cas d'évanouissement dû à la pluie, alors que la capacité en bande Ku et Ka, moins coûteuse, peut avoir une disponibilité considérablement dégradée en raison des conditions climatiques. L'utilisation du MBTS de XipLink permettrait d'optimiser tout le trafic de backhaul tout en permettant au trafic de signalisation et de voix de grande valeur d'être acheminé via l'équipement en bande C, tandis que le trafic de données de moindre valeur peut être acheminé via la capacité en bande Ku ou Ka.

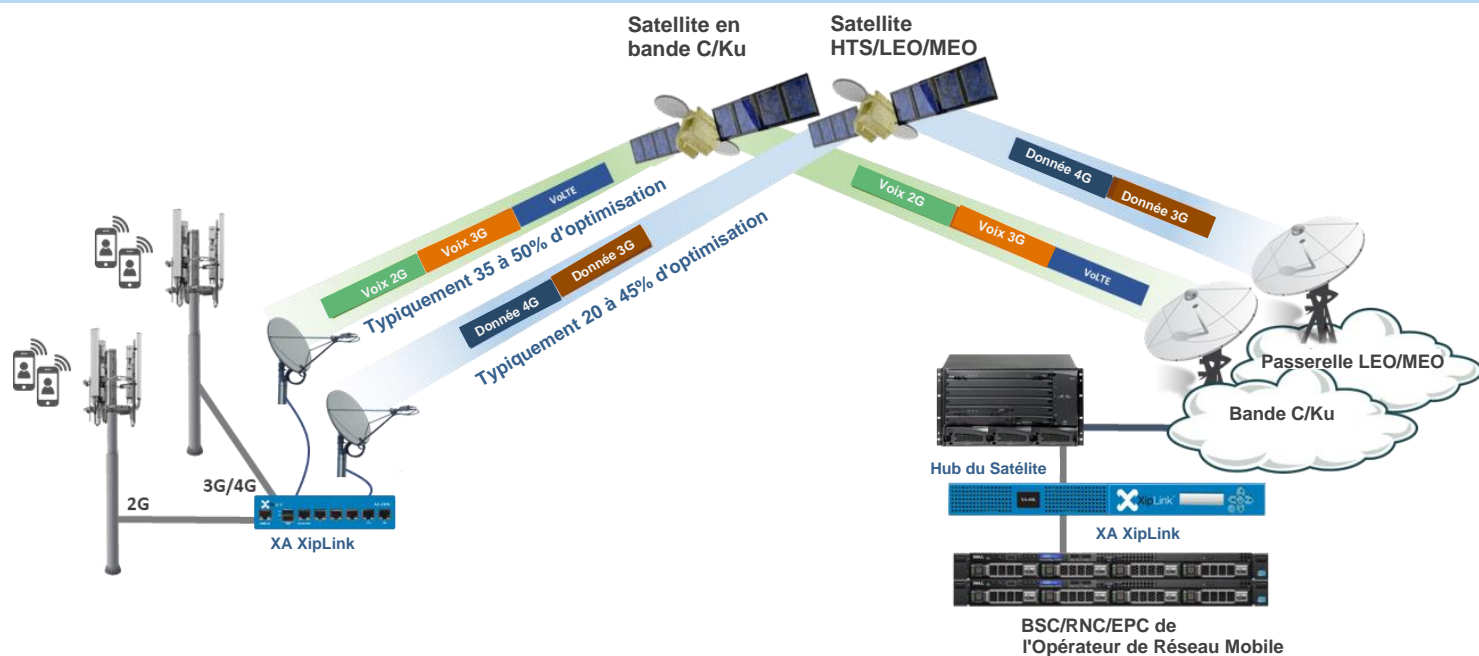


Figure 4. Utilisation de XipLink MBTS pour acheminer le trafic voix et signal via un satellite à bande C hautement fiable et envoyer des données via un satellite à bande Ka de meilleure qualité.

Pour les applications de reprise après sinistre, la fonction peut être paramétrée pour transmettre tout le trafic sur une liaison primaire - avec ou sans optimisation, selon les besoins - et pour basculer sur une liaison de secours en cas de défaillance de la liaison primaire. La liaison de secours peut également être optimisée et accélérée si nécessaire (par exemple, pour permettre l'utilisation d'une liaison satellite comme liaison de secours). Lorsque la liaison de secours n'est pas utilisée, aucun trafic n'est transmis. Cela permet d'utiliser des services économiques de type "à la demande".

CONCLUSION

En résumé, le système OTRAM de XipLink permet aux opérateurs mobiles de déployer de manière économique des réseaux superposés 4G/5G sans avoir à remplacer complètement les systèmes de liaison existants. MBTS est très flexible et peut être utilisé pour décharger des données 2G/3G/4G/5G également.

Le fait d'extraire des années de service supplémentaire du réseau de transmission existant grâce à des techniques d'optimisation avancées permet de réduire les dépenses d'investissement. En même temps, les techniques d'optimisation permettent d'utiliser des alternatives moins coûteuses pour la transmission de données tout en maintenant le trafic de signalisation et de voix sur les liaisons existantes. Le système XipLink OTRAM est donc vital pour le développement des réseaux mobiles commerciaux.

À PROPOS DE XIPLINK, INC.

XipLink est le principal fournisseur indépendant mondial de technologies pour l'optimisation des liaisons sans fil, utilisant l'accélération du protocole SCPS-TP basé sur des normes, la compression des données en continu et les optimisations Internet pour offrir une meilleure expérience sans fil sur les liaisons de communication soumises à des contraintes. XipLink est une entreprise privée dont le siège social est situé à Montréal, au Québec (Canada), qui possède des installations d'intégration à Ashburn, en Virginie (États-Unis) et du personnel sur le terrain dans le monde entier.

Pour en savoir plus sur la façon dont les opérateurs de réseaux mobiles peuvent utiliser XipLink pour leurs liaisons de raccordement afin d'étendre la couverture des réseaux 4G/5G, d'apporter une nouvelle connectivité aux zones non desservies et de protéger les marchés existants, visitez le site : www.xiplink.com