

## NOTE D'APPLICATION

# Des réseaux modernes et agiles pour l'ère du super-haut débit

L'adoption rapide des services du cloud, la diffusion vidéo, les liaisons sans fil 4G et 5G et tout un éventail d'applications et d'utilisations à haut débit font subir une pression sans précédent sur les réseaux des opérateurs. Mais le défi des opérateurs ne se limite pas au simple volume du trafic. À mesure qu'un nombre croissant d'utilisateurs accèdent à leurs applications et à leur contenu dans le cloud, la vitesse et la qualité de leur expérience dépend d'une commutation et d'une agrégation du trafic à un débit élevé et rapide, assurées en périphérie du réseau.

Pour satisfaire cette demande en bande passante des entreprises et du grand public qui semble insatiable, de nombreux opérateurs visionnaires bousculent les schémas de réseau classiques. Au lieu d'ajouter une infrastructure réseau toujours plus importante, plus complexe avec de nombreuses interventions manuelles, beaucoup se tournent vers Ethernet pour une alternative plus simple, une architecture plus élégante et, surtout, plus rentable.

Le présent document étudie les principaux avantages de la commutation et de l'agrégation par paquets par rapport à une simple expansion de l'infrastructure complexe existante. En se concentrant sur quatre cas d'utilisation principaux, on montrera comment les technologies Ethernet simplifient la conception, le déploiement et l'exploitation des réseaux. On expliquera également comment la commutation et l'agrégation Ethernet fournissent une bande passante extrêmement élevée en périphérie de réseau, exactement là où les entreprises et le grand public en ont besoin.

### Cas d'utilisation 1 : Agrégation et commutation Ethernet pour les opérateurs de niveau 2 et 3

Tandis que le besoin en bande passante des clients continue de croître exponentiellement, les opérateurs doivent adapter leurs réseaux pour prendre en charge l'agrégation et la commutation 10G et 100G. Même si elle reste techniquement possible dans les environnements réseau hérités, la mise à niveau à ces débits requiert souvent une infrastructure supplémentaire coûteuse et complexe, ainsi que des compétences d'assistance spécialisées.

Une manière de réduire les coûts et la complexité liés à la gestion et à l'exploitation de cette infrastructure réseau héritée tentaculaire est de déployer des équipements de commutation et d'agrégation Ethernet dans le réseau métropolitain. En suivant cette approche, les opérateurs peuvent augmenter l'agilité de leur activité et de leurs technologies sur la base d'une topologie de réseau simplifiée, capable de s'adapter plus rapidement aux besoins changeants au niveau de l'entreprise et des technologies.

**Comment les opérateurs peuvent-ils établir des réseaux agiles, évolutifs et pérennes avec une infrastructure d'agrégation et de commutation Ethernet de dernière génération ?**

Simplifier le déploiement des services. Garantir les performances. Réduire le délai avant bénéfices.

En lire davantage sur les produits par paquets de Ciena



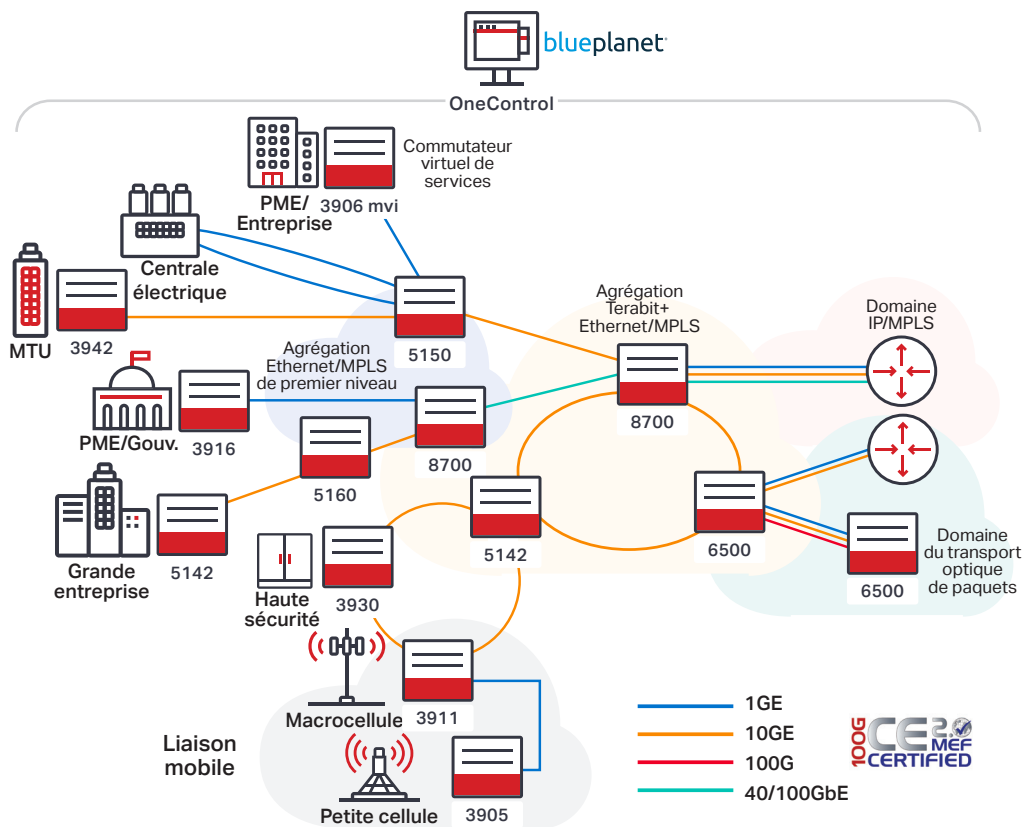


Figure 1. Échantillon de réseau d'agrégation métropolitain

Les principales solutions de commutation et d'agrégation Ethernet peuvent aussi faire évoluer la bande passante disponible à la demande pour répondre aux volumes des données à forte croissance, ce qui permet aux opérateurs de prendre en charge la nouvelle génération des services à haut débit avec une commutation et une agrégation 10G et 100G en périphérie de réseau.

En remplaçant des technologies de réseau héritées coûteuses par des technologies de commutation et d'agrégation Ethernet, les opérateurs de niveau 2 et 3 peuvent :

- **Réduire la place occupée, l'énergie consommée et leurs frais de refroidissement** en remplaçant leurs routeurs complexes, sur-équipés et d'autres anciennes technologies réseau par une agrégation et une commutation Ethernet de haute densité et faible encombrement. Ces solutions de couche 2 réduisent de façon importante la consommation d'énergie en aidant les opérateurs à réduire leurs frais opérationnels et à protéger et augmenter leurs marges sur les services de voix et de données.
- **Réduire les frais et la complexité de prise en charge** en remplaçant les anciens équipements réseau complexes par des commutateurs d'agrégation Ethernet simples et économiques ne demandant aucune compétence spéciale pour leur maintenance et leur entretien.

- **Réduire les coûts globaux liés au transport des données** par l'agrégation de plusieurs services et ports 1G sur un nombre réduit de ports 10G et 100G Ethernet. L'utilisation standard des ports 10G se situe autour de 70 % par rapport à seulement 40 % pour plusieurs ports 1G, ce qui assure une forte efficacité d'agrégation qui se reflète directement sur le bilan des opérateurs. Ces avantages ne s'appliquent pas seulement au réseau d'agrégation Ethernet, ils permettent également de réduire les frais dans le réseau IP central en regroupant le trafic sur un nombre réduit de ports de routeurs de capacité supérieure.
- **Moderniser leurs réseaux** sur la base d'une architecture plus simple, capable d'évoluer de façon programmable pour satisfaire la future croissance des besoins en bande passante, sans devoir déployer de matériel ou de logiciels supplémentaires. Associée aux technologies SDN (réseaux définis par logiciel) et d'orchestration, la nouvelle génération d'infrastructure d'agrégation et de commutation Ethernet prend également en charge le passage des opérateurs vers la NFV (virtualisation des fonctions réseau) et les réseaux automatisés et adaptatifs de demain.

## Cas d'utilisation 2 : Optimisation de la connectivité au cloud et des opportunités de NFV pour les data centers et sites d'hébergement des données

L'adoption rapide des services cloud suscite une variété de nouveaux défis liés à l'agrégation du trafic et à l'interconnexion du cloud pour les data centers et les sites d'hébergement de données. Des opportunités majeures se dégagent en même temps pour les établissements capables de fournir des solutions économiques de connectivité au cloud et de NFV à leurs clients entreprises et opérateurs.

La toute dernière génération de technologies de commutation et d'agrégation Ethernet permet aux data centers et aux sites d'hébergement opérateur d'optimiser rapidement les opportunités croissantes issues du cloud et de la NFV.

En choisissant l'agrégation Ethernet, ils peuvent :

- **Réduire l'espace occupé et les frais opérationnels de l'interconnexion NFV et cloud** grâce au remplacement possible d'un grand nombre de routeurs et d'ancienne infrastructure réseau par des solutions consolidées et efficaces de commutation et d'agrégation Ethernet fournissant une connectivité 10G ou 100G avec des prestataires d'infrastructure cloud. La même approche en termes d'efficacité de coûts et d'espace peut aussi aider les data centers et sites d'hébergement à établir des interconnexions efficaces avec les clusters de serveurs hébergeant des services NFV sur site et à distance, leur permettant ainsi de fournir de nouveaux services NFV générateurs de revenus à leurs locataires.
- **Fournir aux clients une connectivité cloud et NFV ultra-rapide**, avec l'agrégation et la commutation rapides du trafic Ethernet natif pour soutenir les SLA les plus exigeants en matière de performances et donner une excellente expérience aux utilisateurs accédant aux données et aux services dans le cloud.
- **Profiter pleinement des opportunités du marché du cloud et de la NFV** en proposant une variété de nouveaux services de NFV et d'interconnexion du cloud à hautes performances à leurs locataires, entreprises et opérateurs. Ces derniers peuvent être hébergés dans des clusters x86 dans le data center ou dans des sites distants, selon les besoins.
- **Optimiser l'efficacité et les marges grâce à l'automatisation NFV** en utilisant des technologies d'automatisation et d'orchestration réseau innovantes, telles que Blue Planet® de Ciena, pour établir et exploiter des services NFV pour les clients de façon rapide, simple et économique.
- **Conserver leurs clients et augmenter leur chiffre d'affaires** en offrant toute une gamme de services de NFV et de connectivité au cloud innovants aidant les locataires entreprises et opérateurs à rationaliser leur propre environnement, à se débarrasser de leur ancienne infrastructure et à réduire leurs propres frais opérationnels.

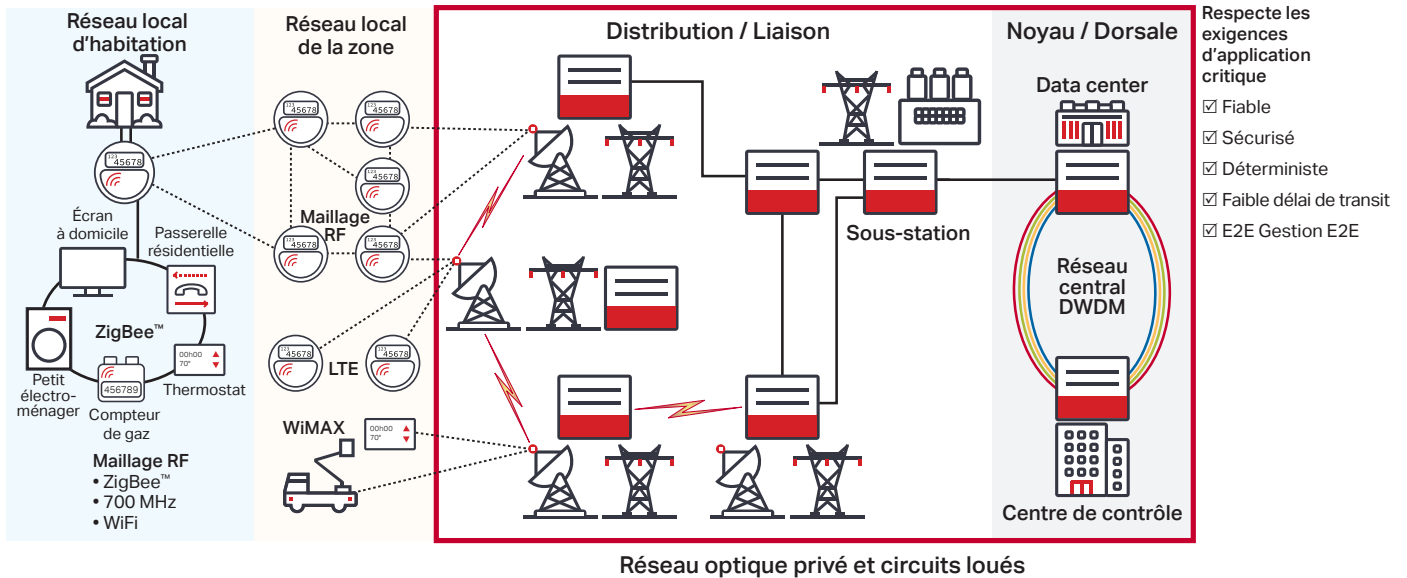
## Cas d'utilisation 3 : Aider les prestataires télécoms et les compagnies électriques à moderniser leur infrastructure réseau afin de réduire leurs frais d'exploitation et satisfaire aux besoins croissants de bande passante

Les réseaux électriques actuels sont généralement basés sur des anciennes technologies SDH/SONET. Ces dernières sont extrêmement fiables et fournissent les chemins de trafic déterministes nécessaires pour prendre en charge les réseaux de distribution électrique. Toutefois, les technologies TDM comme SDH et SONET sont également complexes et coûteuses à entretenir, surtout à mesure que l'infrastructure vieillissante n'est plus prise en charge et que les pièces de rechange et les ingénieurs compétents sont de plus en plus difficiles à trouver.

Pour relever ces défis, des compagnies électriques visionnaires font migrer leur ancienne infrastructure TDM vers la commutation et l'agrégation Ethernet. Cette approche permet aux compagnies électriques de conserver les communications uniformes et déterministes dont ils bénéficient avec SDH/SONET par des chemins de trafic et des sauvegardes avec des SLA prédéterminés. Il en résulte une fiabilité et des performances du niveau de SDH/SONET avec en plus une évolutivité à la demande pour faire face aux nouvelles applications et nouveaux services, le tout pour un coût réduit.

En optant pour le passage d'une ancienne infrastructure TDM à des connexions Ethernet, les compagnies électriques peuvent :

- **Simplifier leurs initiatives de modernisation du réseau** en remplaçant les équipements SDH/SONET vieillissants qui ne se font plus par les toutes dernières technologies d'agrégation et de commutation, plus simples à installer, entretenir, soutenir et faire évoluer, sans besoin de recourir à des compétences spécialisées .
- **Réduire les risques liés à la modernisation** avec une infrastructure Ethernet capable de prendre en charge tous les services existants SDH, SONET et autres, permettant ainsi aux compagnies électriques de passer graduellement à des services modernisés avec tous les processus requis d'évaluation, de test et de transition.
- **Optimiser l'efficacité du réseau et réduire les frais d'exploitation** sur la base de technologies Ethernet hautement évolutives à coûts réduits offrant les communications uniformes et déterministes dont les compagnies électriques ont besoin. Les économies habituelles par rapport aux anciens équipements SDH et SONET incluent l'espace occupé, l'énergie consommée et le refroidissement, la maintenance, l'entretien, etc.
- **Prendre en charge des exigences spécifiques aux compagnies électriques, notamment la « téléprotection »** grâce à des technologies de protection des connexions, comme la protection en anneau Ethernet G.8032, apportant les avantages de l'accès et de l'agrégation Ethernet avec une gestion et un dimensionnement solides du transport.



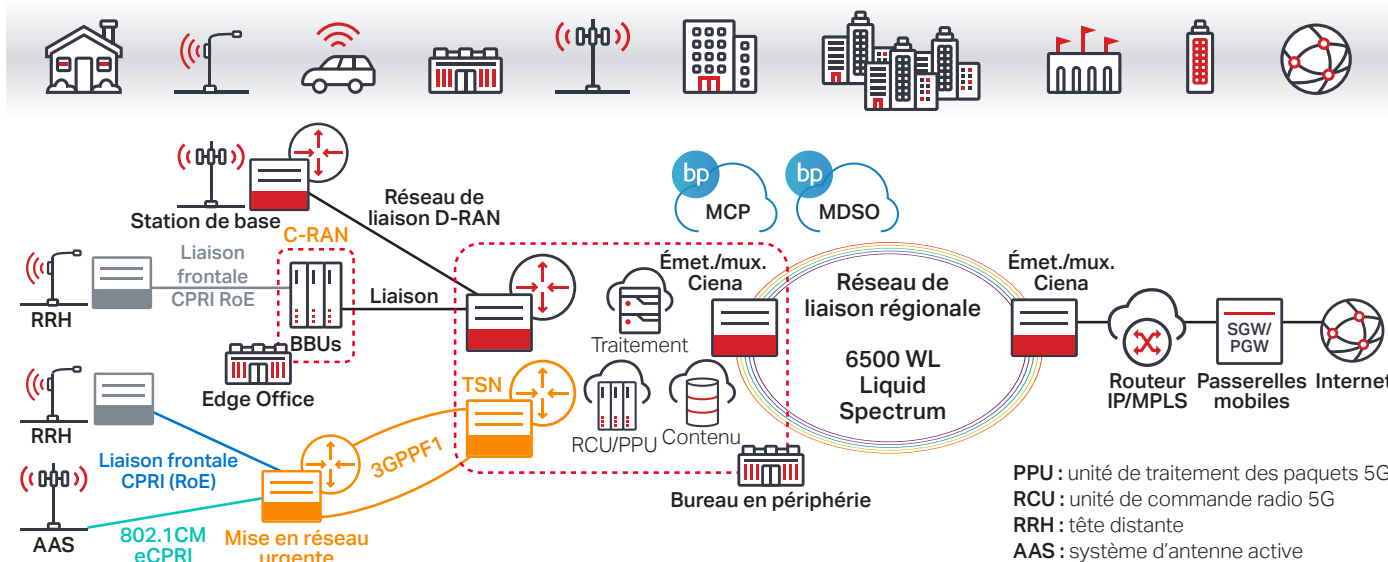
### Cas d'utilisation 4 : Se préparer au futur ultra-haut débit de la 5G

La GSMA anticipe une couverture par les réseaux 5G de près d'un tiers de la population mondiale d'ici 2025 avec une adoption atteignant 1,1 milliard de connexions. Avec 100 fois plus d'objets connectés et 1 000 fois plus de données attendus d'ici 2011, la demande en bande passante poursuivra sa croissance exponentielle.

Le défi pour les opérateurs est d'équiper leurs réseaux pour prendre en charge l'interface 5G radio ultra-rapide et les services à haut débit, faible délai de transit qu'elle prend en charge. Cela requerra une agrégation efficace et économique de larges volumes de trafic, surtout à la périphérie du réseau.

En choisissant d'investir dans la toute dernière génération de technologies de commutation et d'agrégation Ethernet, ainsi que dans des logiciels réseau intelligents, les opérateurs mobiles et les sociétés de téléphonie fixe peuvent se préparer à la prochaine 5G. Ils peuvent en particulier :

- **Faire évoluer la bande passante de façon rentable et à la demande pour répondre aux vastes besoins de liaison 5G** sur la base d'une infrastructure de commutation et d'agrégation Ethernet pouvant évoluer de manière programmable sans devoir recourir à des interventions manuelles ou du matériel et des logiciels coûteux supplémentaires. La capacité d'évoluer facilement à des connexions 100G et au-delà permet aux opérateurs d'adopter les toutes dernières applications mobiles à haut débit, dès qu'elles sont disponibles.
- **Prendre en charge les applications 5G à ultra-faible délai de transit grâce à une infrastructure de téléphonie fixe hautement évolutive** comme par exemple les transactions bancaires, la réalité virtuelle et d'autres applications sensibles au délai, ayant besoin d'acheminer d'énormes volumes de données sur le réseau et, dans de nombreux cas, mis en cache en périphérie du réseau. La toute dernière génération d'infrastructure d'agrégation et de commutation Ethernet prend en charge cette évolutivité programmable et des liaisons 10G ou 100G directement dans les stations de base.
- **Contrôler les frais liés au réseau et augmenter les marges disponibles sur les services 5G** grâce à une infrastructure réseau extrêmement rationalisée par rapport aux technologies de commutation héritées. Avec une empreinte réduite du réseau, les opérateurs réaliseront des économies sur leurs frais immobiliers, d'énergie et de refroidissement, ainsi que sur leurs investissements en équipements. La simplicité de l'infrastructure d'agrégation et des commutateurs Ethernet réduit aussi le niveau d'assistance spécialisée nécessaire, ce qui allège les besoins et les frais en matière de personnel.
- **Hiérarchiser le trafic réseau pour atteindre l'équilibre parfait entre les performances des services 5G et la rentabilité** en combinant une infrastructure de commutation et d'agrégation Ethernet évolutive à un logiciel intelligent d'automatisation et d'orchestration du réseau. Cela permet d'attribuer de la bande passante de façon dynamique pour satisfaire aux exigences QoS de toute une variété d'applications, notamment des applications à forte marge et faible délai de transit. Le trafic des applications moins sensibles au délai peut aussi être routé sur le réseau de la façon la plus rentable possible.



## Pérenniser le réseau avec Ciena

Alors que la demande pour des services mobiles et fixes à haut débit continue à croître chez les clients professionnels et résidentiels, les opérateurs doivent traiter de multiples cas d'utilisation et flux de données sur la même infrastructure convergente. Le problème pour les opérateurs est de suivre cette courbe exponentielle de la demande tout en rationalisant leurs réseaux pour réduire les frais opérationnels et protéger leurs marges.

En fournissant une bande passante quasiment illimitée à la demande en périphérie de réseau (à proximité des besoins des clients), la toute dernière génération d'infrastructure de commutation et d'agrégation Ethernet procure une plateforme agile, économique aux opérateurs pour fournir les futurs services à haut débit.

La migration d'une infrastructure SDH/SONET et d'un réseau hérité libère, en particulier, la bande passante à la demande pour soutenir de nouveaux services créateurs de revenus, qu'il s'agisse de services 10G Ethernet d'entreprise, d'applications IoT ou de liaison mobile 4G et 5G, et toute une variété de cas d'utilisation à faible délai de transit. Parallèlement, la topologie simplifiée du réseau apportée par la commutation et l'agrégation Ethernet permet aux opérateurs de réduire l'espace occupé par le réseau et les coûts en matière d'énergie électrique et de refroidissement, mais aussi de maintenance et d'entretien.

Grâce à leur capacité à faire évoluer la bande passante disponible à distance par un système programmable automatique et à déployer un grand nombre de services et connexions supplémentaires en quasi temps réel, les principales solutions de commutation et d'agrégation Ethernet permettent aux opérateurs d'optimiser l'agilité de leur activité et de répondre plus rapidement aux nouvelles opportunités.

Pour dégager ces avantages, Ciena a conçu un [portefeuille leader de technologies de commutation et d'agrégation Ethernet](#).

Contactez la Communauté Ciena  
Trouvez les réponses à vos questions

