

Dorsale WAN en sous-station multiservice

Prête pour le haut débit

Le déploiement en milieu rural des services haut débit a été limité par le passé car il est difficile pour les prestataires traditionnels de justifier la rentabilité du haut débit dans les zones faiblement peuplées. Ainsi, l'utilisation des services Internet et le manque de bande passante adaptée posent des difficultés aux habitants, qu'il s'agisse des services d'emploi, d'achat et de divertissement ou d'accès à des services essentiels de santé et de formation supérieure. La pandémie de COVID-19 n'a fait qu'accélérer ces tendances en plaçant le haut débit fiable et haute vitesse dans la catégorie des essentiels plutôt que des options.

Les compagnies électriques rurales occupent une position unique en disposant d'une infrastructure physique en place qui peut être utilisée pour combler la brèche. Toutefois, leur cœur de métier reste la distribution du courant électrique qui doit être fourni de la manière la plus rentable possible et souvent avec moins de personnel dont les membres assurent plusieurs postes. Ceci suscite le besoin de suivre les compagnies électriques majeures en modernisant le réseau électrique, ainsi qu'en automatisant l'exploitation et la facturation, avec des initiatives comme le déploiement de compteurs intelligents.

La tendance vers la création d'énergie renouvelable, la croissance des appareils connectés dans les foyers et l'expansion de l'écosystème des véhicules électriques suscitent des défis supplémentaires qui exercent davantage de pression sur leur solution télécoms.

La gestion du volume nettement plus élevé de trafic haut débit tout en laissant la priorité au trafic de téléprotection critique requiert un réseau optique moderne, combiné aux paquets. Pour les compagnies électriques rurales, ceci représente le principal moteur pour décider d'investir dans une dorsale en sous-station multiservice, capable de relever les défis opérationnels au cœur de la distribution électrique et de tirer parti des nouvelles opportunités liées à la prestation du haut débit dans les zones rurales qu'elles desservent.

Comment le haut débit est-il devenu un service essentiel ?

Une bonne référence sur l'état des services haut débit est l'enquête sur l'état d'Internet de Sandvine*, publiée deux fois par an. L'étude rapporte les tendances de l'utilisation d'Internet selon les applications qui consomment la bande passante. La publication la plus récente traite des effets de la COVID-19 lors du premier confinement début 2020.

Le basculement soudain de la consommation de trafic provoqué par les confinements nationaux, ainsi que le passage au télétravail et à l'école en distanciel, a entraîné une nette augmentation du trafic (40 % en moins de trois mois). Une autre rupture a été provoquée par le phénomène du grand public mettant fin aux abonnements de diffusion par câble et utilisant des services de diffusion en streaming comme Netflix et Hulu.

Ceci s'explique en partie par le fait que l'accès aux retransmissions d'événements sportifs en direct, l'un des principaux facteurs d'abonnement par câble classique, s'est arrêté pendant le confinement. À la place, le grand public s'est tourné vers les plates-formes de divertissement pur qui fournissent des films et des séries télévisées.

Mais le secteur du divertissement n'est qu'un facteur parmi d'autres. L'élan pour le télétravail, pour les employés comme pour les étudiants des écoles, collèges ou universités, a considérablement augmenté le trafic et créé une montée exponentielle dans l'utilisation des appels vidéo et des visioconférences. Les applications de collaboration comme Zoom et Microsoft Teams ont vu une croissance exponentielle de leur utilisation. Même si l'ouverture totale est prévue au final dans les écoles, collèges et universités, beaucoup pensent qu'une large proportion de la tendance au télétravail deviendra permanente.

De plus, les confinements ont poussé les services de santé et d'autres services critiques à adopter des modes de travail à distance à l'aide de portails Web et de plates-formes de visioconférence. Les restrictions en matière de déplacement ont généré encore plus de demande pour des services haut débit et haute capacité en zones rurales.

* « The Global Internet Phenomena Report COVID-19 Spotlight » (mai 2020).

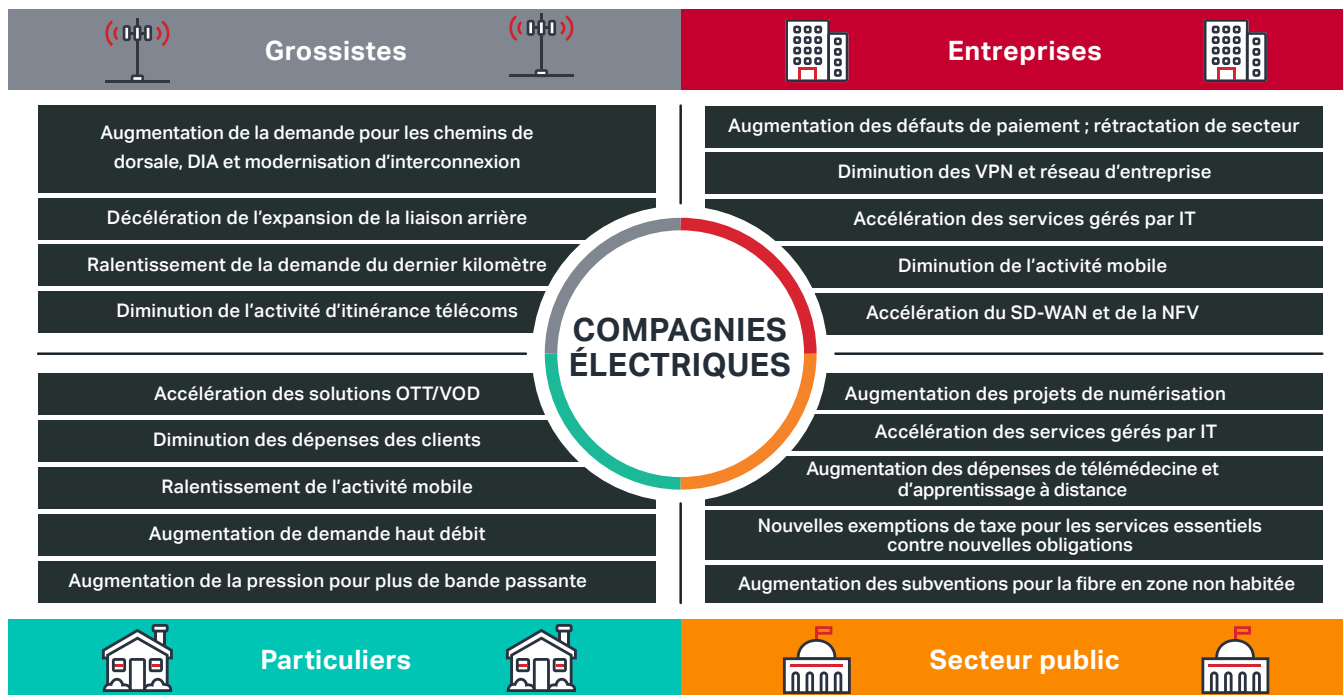


Figure 1. Secteurs d'opportunités pour les compagnies électriques rurales

Malgré la montée des niveaux du trafic, les réseaux centraux des prestataires de services classiques ont bien tenu et la connectivité du grand public et des entreprises en zone urbaine reste un marché bien desservi. En revanche, les zones rurales affichaient déjà des manques au niveau de la portée du réseau, des vitesses d'accès et du coût. En dépit des subventions gouvernementales, il est difficile pour les prestataires de services classiques de justifier des investissements dans les zones de peuplement dispersé qui caractérisent le haut débit en milieu rural. Pourtant, la demande existe et les changements récemment observés rendent, de surcroît, le haut débit essentiel aux habitants de telles zones. Le besoin d'un haut débit fiable est à présent une composante fondamentale de leur vie professionnelle et de leurs loisirs.

L'opportunité multiservice des compagnies électriques en milieu rural

Les compagnies électriques ont une justification de cœur de métier existante et, par conséquent, un argument d'affaire pour investir dans le transport optique de paquets haute capacité entre leurs sous-stations. Il est logique pour les compagnies électriques de tirer parti de cette infrastructure pour regrouper le trafic Internet des services haut débit et ainsi répondre aux besoins de leurs nouveaux clients particuliers et professionnels. Cela crée, d'une part, une nouvelle source de revenus et fournit, d'autre part, un service essentiel à leurs communautés en milieu rural.

Le marché de gros fournit des opportunités supplémentaires pour revendre la capacité additionnelle du réseau. Par exemple, le déploiement de la nouvelle technologie du réseau mobile 5G permet de multiplier par dix la capacité des stations de base existantes et de nombreux nouveaux sites additionnels. C'est une excellente opportunité pour les grossistes dans les zones où le coût associé à une nouvelle structure serait prohibitif pour les opérateurs mobiles. Le secteur commercial a également dû s'adapter pendant la pandémie, l'économie entame globalement une récupération et de nombreuses entreprises se concentrent davantage sur la transformation numérique, qui nécessite aussi une meilleure connectivité. Les compagnies électriques en milieu rural sont bien positionnées pour aider les entreprises à atteindre les hautes performances de connectivité dont elles ont besoin pour soutenir leurs plans de modernisation du réseau.

Certains impacts majeurs de la COVID-19 en milieu rural ont touché le secteur public, ce qui représente une opportunité de taille pour les compagnies électriques. Ce secteur dispose souvent de programmes de financement pour des investissements dans les télécommunications, mais il existe aussi d'autres facteurs de contribution. Un exemple est la télémédecine qui requiert des communications faibles entre trois participants : le prestataire médical, le patient et son DMP (dossier médical partagé), hébergé en data center. Un autre exemple est la sophistication croissante des technologies d'imagerie médicale qui requièrent le transfert très rapide de fichiers de taille énorme entre les zones rurales et les centres d'expertise pour un diagnostic rapide.

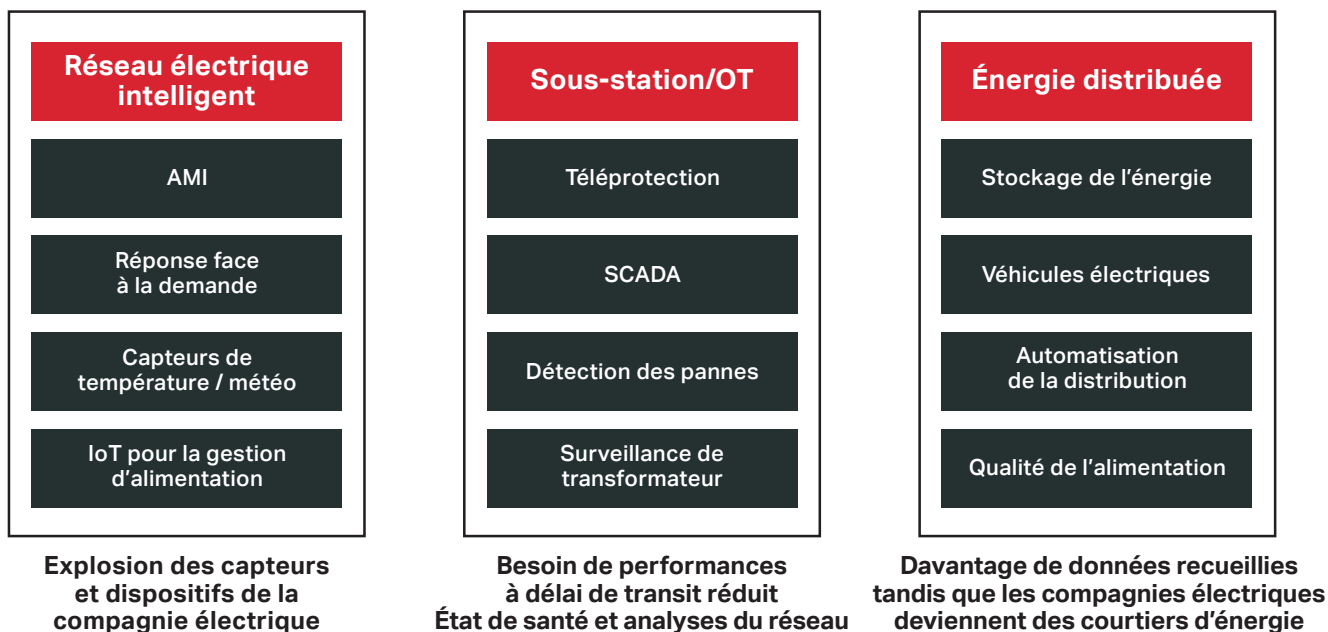


Figure 2. Facteurs suscitant la demande sur le réseau électrique

L'apprentissage à distance est un autre développement de plus en plus important du secteur public. Il nécessite une connectivité à haute vitesse et à court délai entre les centres d'apprentissage et les apprenants. En zones rurales, cela peut être difficile et très coûteux à atteindre. Les compagnies électriques sont idéalement placées pour répondre à ce besoin.

Les opportunités pour les communications haut débit de gros, pour les entreprises et le secteur public, accroissent la demande sur le réseau de communication des compagnies électriques, tandis que les changements du cœur de métier de la distribution électrique font également augmenter la demande.

L'évolution vers un « réseau électrique intelligent » regroupe un certain nombre de changements et d'innovations. Elle inclut, par exemple, des stratégies comme les AMI (Advanced Metering Infrastructure) ou « compteurs intelligents », qui sont utilisés pour la facturation, mais aussi pour la gestion de la consommation électrique et l'équilibre du réseau d'alimentation durant les pics de demande.

Les compagnies électriques déploient d'autres capteurs sur leur réseau de distribution, notamment les capteurs de température et météorologiques pour faire face aux catastrophes naturelles comme les incendies ou les tornades.

L'IoT (Internet des objets) a un impact sur la gestion de l'électricité. Par exemple, le système Nest pour la régulation intelligente du chauffage et de la climatisation dans les maisons peut être relié au réseau électrique pour créer des services de facturation innovants tandis qu'une compagnie électrique peut baisser intelligemment les thermostats de chauffage pendant les pics de demande en faveur d'une réduction du kWh.

Le réseau électrique intelligent affecte également les services OT (technologie opérationnelle) classiques en sous-station électrique, comme la téléprotection des lignes électriques. Cela signifie, par exemple, une surveillance et un contrôle plus rapides et plus larges en sous-station afin que le réseau puisse répondre aux pannes avec une mesure corrective. Pendant ce temps, le réseau modernisé doit continuer à prendre en charge, sécuriser, prioriser et assurer une connectivité avec des délais ultra-courts pour ces services essentiels et stratégiques.

Enfin, la mutation vers une énergie distribuée avec la croissance des sources d'énergie renouvelable entraîne une production et un réseau de distribution plus complexes qui doivent répondre aux changements de l'offre et de la demande. Pour dire les choses simplement, cela signifie que les compagnies électriques doivent recueillir beaucoup plus de données. Elles deviennent des courtiers de sources d'énergie multiples, provenant du réseau électrique, mais aussi des clients du grand public et des entreprises qui disposent de plus en plus de leurs propres sources de micro-production solaire, éolienne et hydroélectrique. Les sources d'énergie renouvelables et traditionnelles doivent s'équilibrer pour assurer une distribution efficace de l'énergie répondant aux tendances de demande plus variables.

Tout ceci entraîne des millions de nouveaux points de terminaison IP à gérer, ce qui nécessite un réseau de fibre optique haut débit évolutif et résilient.

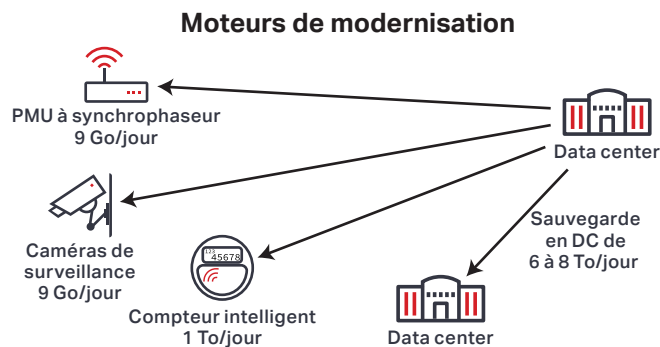


Figure 3. Exemple de volume des données dans un réseau électrique

Considérations sur le volume de données

Quel volume de données les réseaux modernes devront transporter ? Ciena a pris en compte les trois applications principales des réseaux de distribution pour évaluer le volume total de données potentiel :

- PMU en sous-station
- Caméras de surveillance
- Compteurs intelligents

Les systèmes SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) classiques utilisés en sous-station relèvent l'état du réseau électrique toutes les quatre secondes. Par le passé, ceci a entraîné l'escalade de défaillances mineures en incidents très graves parce que la défaillance initiale n'avait pas été détectée. De nos jours, de nombreuses compagnies électriques ont déployé des PMU (unité de mesure des performances) à synchrophaseur qui relèvent l'état du réseau électrique intelligent 30 à 60 fois par seconde. Chaque PMU peut ainsi générer jusqu'à 15 gigaoctets de données par jour. Une compagnie électrique peut avoir des milliers de PMU sur son réseau électrique, fournissant toutes des données à analyser au niveau central.

La deuxième application est liée à la sécurité et au déploiement de caméras de surveillance sur des sites d'équipements critiques. Par le passé, la vidéo était stockée au niveau local et les extraits pertinents étaient visionnés uniquement après la perpétration d'une violation de sécurité. De nos jours, la stratégie est d'envoyer la vidéo de sécurité vers un data center central dans lequel un traitement IA de pointe peut être utilisé pour détecter les caractéristiques d'une brèche dans la sécurité en quasi temps réel.

Chaque caméra peut générer neuf gigaoctets de données vidéo par jour et une seule sous-station peut contenir plusieurs caméras.

La dernière application concerne les compteurs intelligents. La contribution en termes de données d'un seul compteur intelligent est modeste mais un modèle classique de ce

dispositif mesure la consommation électrique toutes les 15 minutes. Pour une compagnie électrique avec un million d'abonnés dotés de compteur intelligent, cela peut s'ajouter et atteindre un total d'un téraoctet de données par jour.

Pour faire évoluer un WAN en sous-station pour traiter cette quantité de données, il est très clair que les compagnies électriques ne peuvent plus utiliser les anciens réseaux SDH/SONET. Elles doivent les moderniser en anneaux de paquets, capables de soutenir plusieurs dizaines de gigabits en sous-station et des centaines de gigaoctets au cœur.

Il est également évident que l'ajout de services haut débit augmentera encore davantage les exigences en matière de capacité. Une compagnie électrique classique en milieu rural avec seulement quelques milliers de clients haut débit peut facilement avoir besoin d'une capacité de liaison arrière de l'ordre de dizaines gigabits par seconde.

Évolution du WAN en sous-station

Actuellement, de nombreuses zones rurales s'appuient encore fortement sur TDM pour leur WAN en sous-station avec une liaison T1s (1,5 Mbit/s) pour transmettre leur trafic SCADA de base vers leurs centres de contrôle.

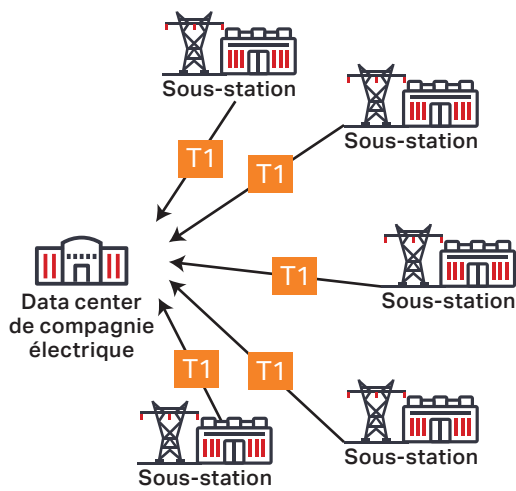
Toutefois, cette approche ne peut pas évoluer pour satisfaire les exigences des services haut débit et du réseau électrique intelligent. De plus, ces services sur ligne de cuivre arrivent en fin de vie et les prestataires de services ne les prennent plus en charge en proposant des tarifs associés délibérément dissuasifs. Dans de nombreux cas, il n'est pas possible de commander une nouvelle ligne T1 par service et, en cas de problème de maintenance, il devient difficile et coûteux de lui trouver une solution. Il en découle des frais récurrents mensuels qui augmentent pour un service qui n'est pas adapté à son objectif.

La bonne nouvelle est que les compagnies électriques disposent d'un cas d'affaire très convaincant pour moderniser leur WAN en sous-station avec des connexions par dorsale à fibre optique vers leur data center, même en exploitant uniquement le trafic actuel de leur réseau électrique intelligent.

Si des compteurs intelligents entrent également en jeu, ce cas d'affaire est encore plus étayé. Ces compteurs sont classiquement connectés sans fil aux points d'accès du WAN en sous-station. À partir de là, les données sont transmises au data center principal. Face à cette vaste quantité de données, l'architecture TDM classique n'évoluera pas suffisamment.

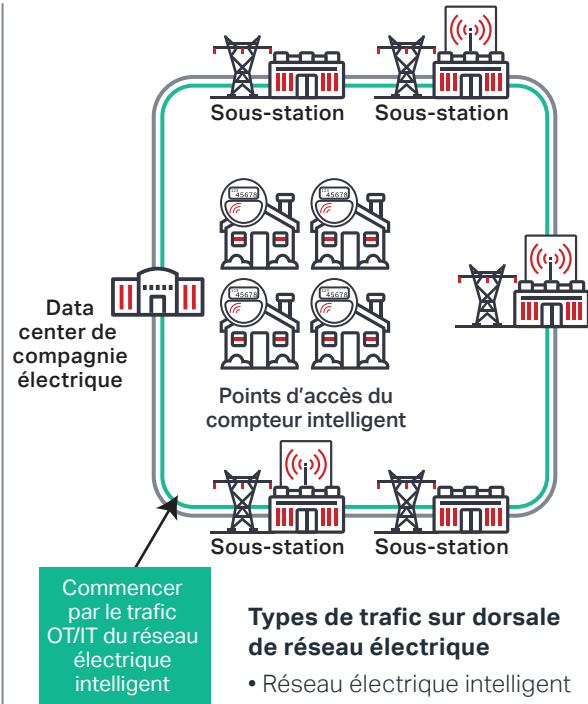
Une fois le cas d'affaire pour la modernisation optique du WAN en sous-station établie, la compagnie électrique est alors prête à prendre en charge ultérieurement les services haut débit.

Lignes louées (aujourd'hui)



Défis :

- Les sociétés télécoms ne soutiennent plus les services sur ligne de cuivre.
- Impossible d'évoluer pour prendre en charge de nouvelles applications.
- Coûts opérationnels.



Types de trafic sur dorsale de réseau électrique

- Réseau électrique intelligent
- Sous-station/OT (téléprotection)
- Trafic IT (interne)
- Haut débit (futur)

Figure 4. Étude de l'abandon de TDM

Développer un plan de déploiement pour un WAN modernisé en sous-station

On peut considérer comme risqué un changement d'une telle ampleur sur le réseau, associé à l'introduction simultanée de types de services totalement nouveaux. Il existe également des facteurs « culturels » à prendre en compte quand on réunit les équipes et les réseaux IT et OT, traditionnellement séparés. L'exercice peut toutefois être délimité par un plan qui divise cette transition en trois étapes.

La première étape est d'établir la dorsale optique supportant le trafic du réseau électrique intelligent. Ceci permet d'acquérir la confiance que les performances de la solution satisfont les besoins du trafic de télécontrôle stratégique et les autres trafics à haut volume tels que les caméras de surveillance et les compteurs intelligents.

La deuxième étape consiste à proposer des services de connectivité de gros et d'entreprise. Par exemple, dans les régions où le déploiement de la 5G est en cours, les opérateurs mobiles rechercheront une grosse quantité de capacité supplémentaire. De la même façon, dans le secteur public et privé, il existe des opportunités de capacité pour soutenir les applications commerciales, la télémédecine et l'enseignement à distance. Tous ces services font partie de ceux qu'une compagnie électrique peut proposer de manière réaliste à travers sa dorsale modernisée.

La troisième et dernière étape est de proposer des services véritablement haut débit pour les particuliers en milieu rural. Tout cela est alors fourni à travers le même réseau. Le réseau de la compagnie électrique peut être considéré comme un réseau multiservice qui démarre avec un réseau électrique intelligent, ajoute des services aux entreprises et termine par des services haut débit chez les particuliers.

Une architecture réseau spécifique pour assurer le déploiement des services en trois étapes

Ciena peut contribuer avec ses produits spécialement conçus pour prendre en charge la modernisation du WAN en sous-station. Le modèle 5171 Platform de Ciena est ainsi un dispositif d'agrégation universel pour la dorsale qui répond aux exigences de modernisation des compagnies électriques.

Le modèle 5171 Platform doté de la technologie WaveLogic™ 5 DWDM peut être utilisé pour établir un réseau du kilomètre intermédiaire de pointe avec une agrégation de paquets 100GbE. Il est endurci aux températures pour faire face aux environnements variés, distants et souvent hostiles dans lesquels les sous-stations doivent fonctionner.

Le 5171 répond aux besoins multiservices des compagnies électriques qui souhaitent offrir des services haut débit PON optiques aux habitants, des services à haute bande passante aux entreprises, et des applications de gros comme la liaison mobile, en assurant une agrégation 10GbE de haute densité.

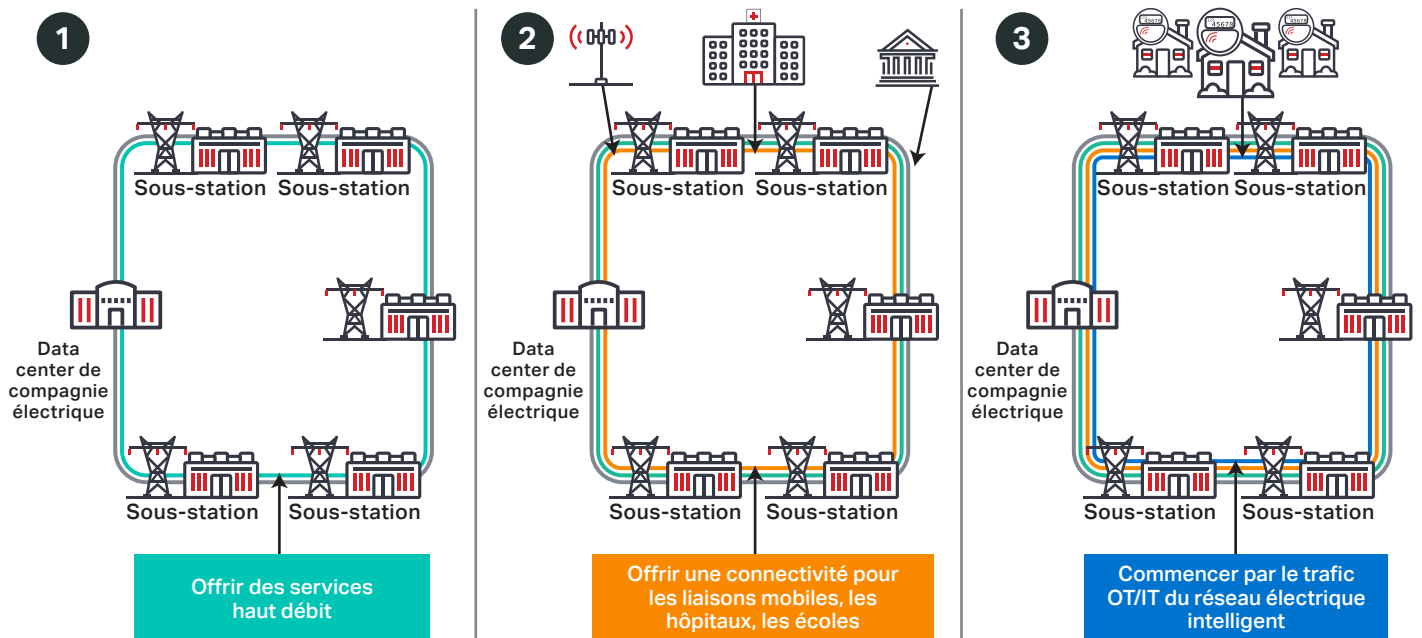



Figure 5. Plan de déploiement évolué pour un WAN en sous-station convergent paquets-optique

Le partenariat de Ciena avec Schweitzer Engineering Labs (SEL) permet de regrouper le trafic de téléprotection stratégique avec celui des compteurs intelligents sur le réseau de dorsale en sous-station.

La dernière pièce de ce puzzle est la capacité d'assurer la liaison arrière d'une variété de solutions PON (Passive Optical Network) pour les particuliers pouvant apporter le haut débit jusqu'au foyer des clients.

Notre objectif est de fournir le meilleur réseau du kilomètre intermédiaire en sous-station, capable de prendre en charge tous les types de trafic et d'évoluer facilement pour soutenir les services professionnels, le réseau électrique intelligent et le haut débit à la maison.

5171 de Ciena
Bénéficiaire de perspectives 

L'importance de l'agrégation

Le 5171 de Ciena assure un lien vital entre les sources du trafic et la dorsale optique. Il est essentiel de garantir des performances optimales des deux côtés.

En matière d'interface sur le WAN en sous-station, le 5171 peut prendre en charge des éléments optiques cohérents à haute vitesse depuis 100G, capables d'évoluer jusqu'à 200G. Ceci assure à la dorsale de disposer de suffisamment de capacité et de performances pour répondre aux besoins du trafic de services mélangés proposés.

En matière d'agrégation, un facteur important pour réussir à prendre en charge plusieurs services est la capacité de démarquer le trafic et de fournir une QoS (qualité de

service) adaptée et séparée selon chaque type de trafic. Les compagnies électriques doivent être capables de garantir que le trafic de téléprotection stratégique bénéficie de la plus haute QoS et soit ainsi prioritaire sur les autres types de trafic agrégés sur la dorsale. Le 5171 permet aux compagnies électriques de le faire.

Un autre avantage clé du 5171 est le fait que les services PON pour les particuliers et professionnels peuvent partager les mêmes fibres. Cela signifie qu'une compagnie électrique n'a pas besoin de déployer des fibres optiques séparées pour les services pour les particuliers et professionnels. Si une potentielle entreprise cliente est située en zone résidentielle, elle peut bénéficier de pleins services professionnels sans besoin d'une fibre optique séparée.

Programmes de financement

Même si les compagnies électriques peuvent connaître les avantages commerciaux et même les avantages financiers à long terme liés à un investissement dans un WAN modernisé en sous-station, le financement immédiat d'un projet de modernisation peut poser une difficulté aux compagnies électriques de taille plus modeste. Il existe toutefois plusieurs programmes de financement à la disposition des compagnies électriques pour réaliser la transition vers le réseau électrique intelligent.

Tout d'abord, aux États-Unis, la Renewable Energy Association (REA) gère un programme doté d'un budget annuel de 5,5 milliards de dollars. Ce programme propose des prêts pour soutenir les compagnies électriques dans l'établissement d'une dorsale en fibre optique pour le réseau électrique intelligent et les bâtiments de communication interne afin de promouvoir leur préparation à la prise en charge ultérieure du haut débit.

De plus, le gouvernement des États-Unis a établi un fonds baptisé RDOF (Rural Digital Opportunity Fund) afin d'encourager la fourniture de services haut débit dans les zones non desservies. Le fonds dispose de 16 milliards de dollars sur dix ans. Les zones candidates sont définies comme celles sans accès d'au moins 25 Mbit/s en liaison descendante et 3 Mbit/s en liaison montante. Il existe un nombre important de zones qui remplissent ces critères de financement et les compagnies électriques jouissent d'un positionnement idéal pour montrer qu'elles peuvent desservir ces sites avec la portion la plus réduite d'assistance du gouvernement.

En résumé

Même avant la pandémie, le besoin de services haut débit en zone rurale existait. La pandémie de COVID-19 n'a fait qu'accélérer le besoin pour ces services, pas seulement pour le divertissement mais aussi pour soutenir le télétravail et permettre l'accès à distance aux services d'enseignement et de santé.

En plus de la pandémie, les compagnies électriques sont confrontées à des ruptures de paradigme comme la croissance des énergies renouvelables et l'apparition du réseau électrique intelligent qui créent le besoin de moderniser leur WAN en sous-station. Ceci est particulièrement valable pour les compagnies qui s'appuient encore sur la location-vente de circuits TDM sur cuivre, parvenus en fin de vie et qui ne peuvent pas satisfaire les demandes futures. Le besoin d'adopter le réseau électrique intelligent étaye ainsi fortement au niveau commercial une dorsale en fibre optique pour prendre en charge ces nouveaux services.

La modernisation du réseau nécessite des investissements, il est donc essentiel que les compagnies électriques s'assurent que la nouvelle dorsale soit adaptée et prête pour tous les services qu'elle doit transporter. Ils doivent également s'assurer qu'elle puisse évoluer pour prendre en charge le trafic du réseau électrique intelligent mais aussi les services aux entreprises et haut débit aux particuliers afin d'apporter aux communautés rurales les avantages liés au télétravail, de permettre la croissance commerciale et la prise en charge des services de formation et de médecine. Les services de gros peuvent aussi être fournis pour prendre en charge le déploiement de la liaison mobile à la 5G et ainsi renforcer la connectivité en milieu rural.

Le financement ne doit pas être un obstacle en raison des options en la matière visant spécifiquement l'évolution vers le réseau électrique intelligent et la dotation du haut débit en milieu rural. À mesure que les compagnies électriques démarrent leur parcours pour établir un réseau prenant en charge le réseau électrique intelligent interne et les services haut débit externes, elles devront construire une solution regroupant les meilleurs éléments possibles. Cela pourra représenter une grosse étape pour les compagnies électriques plus petites car elles auront besoin d'un partenaire très expérimenté, capable de comprendre leurs besoins et objectifs, et de leur procurer les bonnes solutions. Elles auront besoin d'une solution la plus évolutive possible, dotée de la capacité de prendre en charge de multiples services et d'assurer la sécurité de leurs services de téléprotection stratégiques et de les transporter avec une QoS la plus élevée possible.



Ce contenu vous a-t-il été utile ?

Oui

Non