

Liquid Spectrum : transformer les réseaux optiques statiques en actifs dynamiques et réactifs

Les réseaux optiques sont généralement déployés de façon rigide et statique, conçus pour s'adapter aux pires scénarios. Parmi ceux-ci : les pires prévisions de demandes en capacité de A à Z, les pires SLA (Service Level Agreements), une répartition de la marge conservatrice basée sur la précision des données de perte sur la fibre et de la tolérance au risque, et les pires hypothèses de propagation, telles que des conditions de remplissage complet en fin de vie. En fait, la conception des réseaux optiques se base sur une approche universelle de « taille unique » conçue en fonction des meilleures prévisions de pires scénarios. Les opérateurs qui surestiment la demande en capacité réseau effectuent trop de dépenses d'investissement et se retrouvent avec des équipements sous-utilisés, abandonnés sur le réseau. À l'inverse, si la demande est plus élevée que prévue, les opérateurs ne peuvent satisfaire aux exigences des clients et doivent passer par le processus long et coûteux de commande et de déploiement de nouveaux équipements.

Dans le monde actuel en constante évolution fonctionnant à la demande, ce mode d'exploitation n'est plus viable. Il n'est pas possible de prévoir l'impact qu'auront sur le réseau des applications qui n'ont pas encore été inventées, des modèles de trafic découlant d'applications de réalité virtuelle ou augmentée ou encore des milliards d'objets qui ne sont pas encore connectés, ni toutes les conséquences de l'évolution vers la 5G. Une certitude, cependant, dans les réseaux actuels est que la demande en bande passante en tout point sera dynamique et fluide, et qu'elle changera à mesure que de nouveaux appareils et de nouvelles applications sortiront sur le marché.

La solution réseau Liquid Spectrum™ de Ciena change la façon de concevoir, d'exploiter et de monétiser les réseaux optiques pour aider les opérateurs à parvenir au réseau Adaptive Network™. Il permet de créer des systèmes évolutifs pour répondre aux importantes demandes en bande passante actuelles, tout en étant ouverts et programmables pour fournir exactement la performance de service requise à tout moment.

Qu'est-ce que Liquid Spectrum ?

La solution réseau Liquid Spectrum de Ciena combine des éléments matériels hautement automatisés et programmables à des applications logicielles de pointe afin d'aider les opérateurs à extraire le plus de valeur possible des ressources réseau déjà en place. Cette valeur peut se mesurer dans l'amélioration de

Avantages

- Fait appel à des applications logicielles de pointe pour extraire le plus de valeur possible des ressources réseau déjà déployées.
- Simplifie considérablement la manière de concevoir, bâtir et exploiter les réseaux optiques.
- Améliore l'efficacité du réseau en faisant correspondre étroitement la capacité du canal de couche 0 à la marge du système disponible.
- Offre de nouveaux niveaux de visibilité sur le réseau qui permettent d'atteindre des performances système optimales.

l'efficacité, l'augmentation de la capacité, l'élargissement de la portée sur les canaux, l'augmentation de la disponibilité des services ou de l'automatisation pour accélérer leur mise sur le marché.

Par essence, Liquid Spectrum exploite pleinement l'aptitude du matériel Ciena à faire correspondre au plus près la capacité d'un canal de couche 0 (ou d'une longueur d'onde) à la marge du système ou au rapport SNR (signal sur bruit) spécifique nécessaire pour parcourir un trajet donné sur le réseau. Le SNR s'exprime généralement en décibels. Cette unité de mesure peut donc être considérée comme une denrée rare, dont la disponibilité dépend de deux facteurs :

- Les aspects physiques du trajet de propagation du canal (p. ex. caractéristiques de la fibre, bruit linéaire et non linéaire).
- Les stratégies définies par le client (p. ex. marges de réparation et de fin de vie ou tolérance au risque).

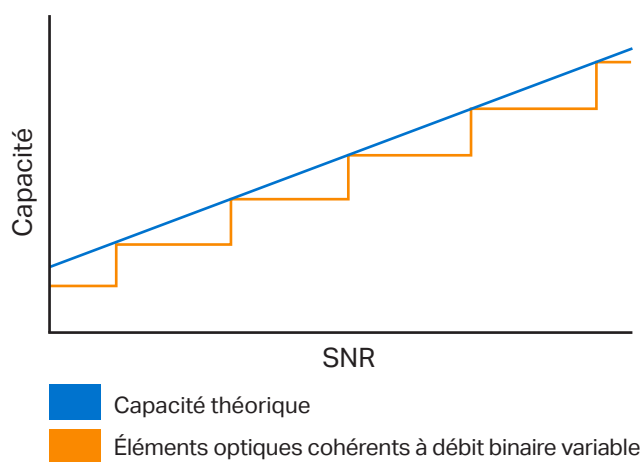


Figure 1. Correspondance de la capacité du canal à la marge du système

La correspondance entre la capacité du canal et les décibels peut être déterminée une fois pour toutes lors de la planification. La capacité reste fixe une fois le canal déployé ou évolue de façon dynamique sur la durée de vie du réseau. Le deuxième cas se base sur le fait que les décibels disponibles pour le canal peuvent changer avec le temps, en raison d'un nouvel environnement de réseau (perte de portée différente, longueurs d'ondes plus remplies) ou de nouvelles stratégies définies par l'opérateur.

Utilisées en mode d'exploitation fixe, les applications Liquid Spectrum optimisent les mesures habituellement prisées dans le transport optique : une plus haute capacité réseau, une diminution du coût par bit et une réduction de la consommation électrique par bit. L'utilisation dynamique des applications Liquid Spectrum améliore encore plus ces mesures, ouvrant ainsi aux opérateurs de nouvelles perspectives réjouissantes en matière d'applications de réseau optique et de sources de revenus.

Éléments du Liquid Spectrum

La solution réseau Liquid Spectrum de Ciena intègre plusieurs éléments clés qui peuvent être regroupés en deux grandes catégories : du matériel programmable et des logiciels de pointe.

Matériel programmable :

- Une couche photonique reconfigurable à grille flexible permet de rediriger des canaux à taux d'occupation spectrale variable à travers tout trajet et tout spectre optique dans le réseau. L'élément WaveLogic Photonics de Ciena est une couche photonique totalement automatisée à grille flexible qui prend en charge toutes les combinaisons de flexibilité sans couleur, sans direction et sans conflit.
- Des éléments optiques cohérents à configuration par logiciel et débit binaire variable permettent d'aligner une capacité optimale du canal sur la marge disponible du système sur un trajet spécifique du réseau. Grâce aux processeurs à optique cohérente WaveLogic Ai et WaveLogic Extreme de Ciena, les opérateurs peuvent adapter la capacité de 100G à 400G et de 200G à 800G par incréments de 50G, et tirer parti du moteur à débit supérieur pour optimiser la capacité d'un large éventail d'applications, allant du domaine métropolitain aux réseaux longue portée et sous-marins.
- Pour exploiter pleinement les avantages des transpondeurs cohérents réglables, il faut pouvoir mapper un nombre fluctuant de signaux clients sur une capacité de ligne variable. Une architecture OTN (Optical Transport Network) ou de commutation par paquets centralisée (par exemple la solution 6500 Packet-Optical Platform de Ciena) est efficace à cet égard, étant conçue pour assurer une flexibilité « tout client - toute ligne ». Une solution à base de transpondeur multiplexé à haute densité (par exemple Waveserver® Ai) est une autre option viable. Par la suite, les opérateurs peuvent également exploiter des clients flexibles, tels que Flex Ethernet, pour les applications Liquid Spectrum.

Un réseau optique réinventé pour un monde à la demande **En savoir plus**



Nouvelles capacités logicielles :

- Les applications logicielles de pointe éliminent la complexité liée aux technologies flexibles avancées et permettent ainsi aux opérateurs de pleinement exploiter le réseau moderne et d'en dégager les bénéfices associés. Les applications sont conçues prêtes à l'emploi pour une exécution dans le cloud et tirent parti des propriétés classiques d'évolutivité et du traitement informatique dans le cloud.
 - Le produit MCP (Manage, Control, and Plan) de Ciena est un système d'exploitation du cycle de vie qui unifie la gestion du réseau et des services, grâce à un contrôle granulaire des ressources et à une planification de

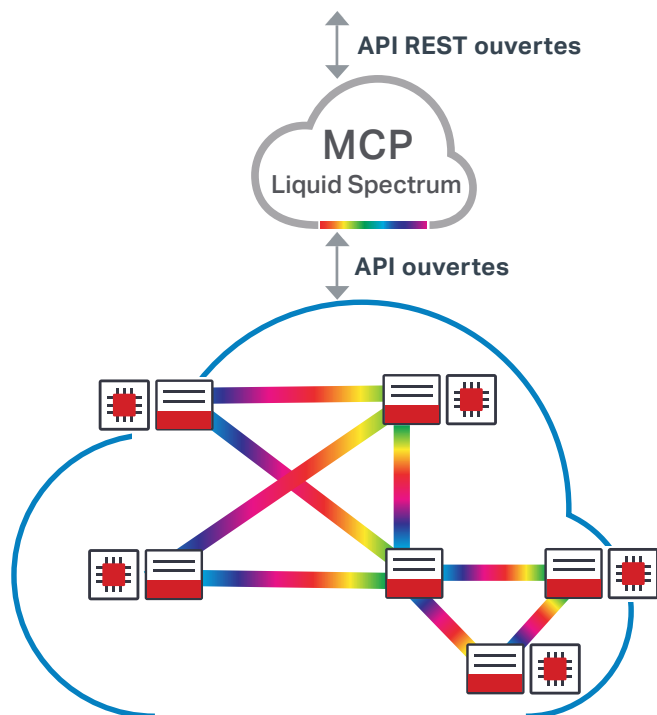


Figure 2. Exemple de mise en œuvre de Liquid Spectrum avec une solution Ciena entièrement intégrée

réseau en ligne, au sein d'une seule interface utilisateur très étoffée. MCP marque un tournant stratégique par rapport aux logiciels hérités de gestion réseau en permettant le passage à un contrôle logiciel ouvert et évolutif, s'intégrant facilement aux processus commerciaux des opérateurs réseau.

- Les applications logicielles Liquid Spectrum permettent aux opérateurs de surveiller, de contrôler et d'exploiter au mieux les actifs présents sur le réseau. Par exemple, les opérateurs peuvent extraire la marge disponible du réseau et la convertir en capacité en fonction des besoins, leur permettant ainsi d'ajuster instantanément la bande passante à la hausse ou à la baisse, ou d'améliorer la disponibilité du service en cas de reprise après sinistre.

- Des API et modèles de données modernes et normalisés sont nécessaires pour une télémétrie hautes performances, utilisée pour mesurer et prévoir, à tout moment et pour des scénarios variés, les décibels « rares » qui peuvent être « consommés » et attribués à nouveau sur le réseau. Ciena a mis en place des interfaces ouvertes aussi bien au niveau logiciel que matériel, offrant ainsi plus de choix aux opérateurs pour la mise en œuvre de leur architecture.

Liquid Spectrum est conçu avec une architecture logicielle ouverte et dissociée pour permettre aux clients de profiter de ses avantages sur tout le spectre des modèles de consommation technologique, qu'il s'agisse de solutions totalement intégrées ou de configurations largement dissociées, dans lesquelles les clients peuvent sélectionner les fonctions de Ciena qui leur sont les plus utiles.

La manière dont Liquid Spectrum redéfinit les réseaux optiques

Pour illustrer toute la valeur que Liquid Spectrum peut apporter aux réseaux optiques, le présent document décrit plusieurs applications logicielles de pointe et compare les avantages du nouveau modèle d'exploitation par rapport à l'actuel.



Planning Tool Calibrator

Dans les réseaux actuels, les décisions relatives au déploiement du matériel optique sont prises en fonction de l'ingénierie de liaison disponible au départ, souvent déterminée à partir de données imprécises de caractérisation de la fibre. Le manque de visibilité sur le réseau et de flexibilité au niveau du matériel limite l'efficacité du réseau, il force les opérateurs à fonctionner avec une capacité sous-optimale et à recourir à une surenchère inutile. Souvent, la visibilité limitée sur la stabilité de la marge du système entraîne également la négligence des opérateurs concernant la dégradation des performances du système tant qu'aucun service n'est affecté.

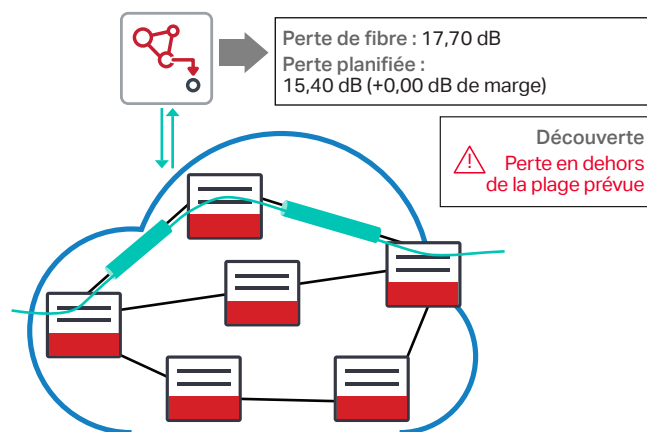


Figure 3 : Planning Tool Calibrator

L'application Planning Tool Calibrator accède aux données réelles de caractérisation de fibre pour les services déployés, dont la perte de couverture, à l'aide des données en temps réel issues du réseau. Ces informations précises de caractérisation de fibre sont transmises aux outils de planification afin d'assurer une conception optimale du réseau, sans tous les processus manuels d'ingénierie de liaison et de vérification de feuilles de calcul actuellement utilisés. Les opérateurs peuvent à présent comparer les données en temps réel avec celles de référence et actualiser celles de planification des futurs services, afin d'optimiser notamment la planification de capacité et de pouvoir mener des actions précises en cas de fluctuations. Grâce à ces informations, les utilisateurs ont accès à des données exactes, en temps réel sur les services existants de même que sur les nouveaux services planifiés, et ils peuvent ainsi garantir de façon proactive des performances optimales.



Bandwidth Optimizer

À l'heure actuelle, lorsque les opérateurs doivent déployer une capacité donnée entre deux points, ils sélectionnent manuellement le type de longueur d'ondes qu'ils souhaitent déployer et procèdent à un exercice d'ingénierie de liaison, qui aboutit ou non. Les utilisateurs experts du domaine procèdent à cet exercice pour toutes les capacités de longueur d'ondes disponibles. Une fois la procédure d'ingénierie de liaison terminée, les utilisateurs déterminent manuellement la capacité maximale des canaux pouvant être déployée avec une marge acceptable pour le chemin concerné. Pour un même trajet, tous les modems sont généralement réglés sur la même capacité. Ce processus devient de plus en plus complexe à mesure qu'une multitude de nouveaux paramètres (par exemple le débit binaire ou le taux de capacité) apparaît avec la technologie cohérente de nouvelle génération.



Figure 4. Bandwidth Optimizer

L'application Bandwidth Optimizer simplifie énormément ce processus. L'opérateur n'a plus qu'à saisir les exigences de capacité totale des points A à Z pour que Bandwidth Optimizer fournisse la solution optimale pour le réseau. L'application indique la configuration optimale (ainsi que la nomenclature associée) et l'emplacement des canaux d'après les règles de marge qui peuvent être définies par le client.

Bandwidth Optimizer est une application encore plus puissante lorsqu'elle est utilisée de façon dynamique sur les équipements installés. Lorsque de nouveaux services non planifiés doivent être rapidement mis en route, il est possible d'appliquer de nouvelles politiques de services (par exemple réduction des marges de fin de vie et de réparation). Bandwidth Optimizer recalcule alors le dimensionnement et la capacité en matériel nécessaires pour ces nouvelles politiques. Les opérateurs peuvent désormais répondre rapidement aux nouvelles demandes de services en utilisant les ressources déjà en place sur leur réseau.



Channel Margin Gauge

Channel Margin Gauge fournit une visibilité instantanée et en temps réel sur l'efficacité du réseau, avec la possibilité d'activer de la capacité sur demande. Grâce à Channel Margin Gauge, les utilisateurs ont pour la première fois accès à la marge d'exploitation en temps réel du SNR concernant les services déjà déployés sur le réseau. En utilisant les données provenant du réseau en temps réel, les opérateurs ont accès au SNR des performances pour un seul canal, de tous les canaux d'un

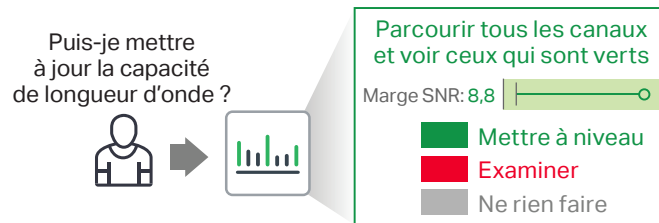


Figure 5 : Channel Margin Gauge

chemin ou de tous ceux du réseau. Cette application prend encore de la valeur avec des éléments optiques cohérents à débit binaire variable, car l'utilisateur est alors plus à même d'aligner la capacité optimale sur la marge disponible sur l'ensemble du réseau. Pour chaque service photonique, les données de marge SNR sont affichées sur un graphique en bâtons horizontaux, faciles à déchiffrer avec un code couleur, qui seront soulignés en vert si le signal peut être modifié sur la base de l'analyse des données recueillies sur plusieurs jours. Cet outil fonctionne également avec Blue Planet Analytics afin de fournir des analyses de tendances historiques que les opérateurs peuvent utiliser pour prendre des mesures proactives et garantir la stabilité des performances du système avant que les services ne soient affectés.

Channel Margin Gauge et Bandwidth Optimizer sont des applications fondatrices de Liquid Spectrum : elles permettront de développer toute une gamme de nouvelles applications à valeur ajoutée pour les clients.

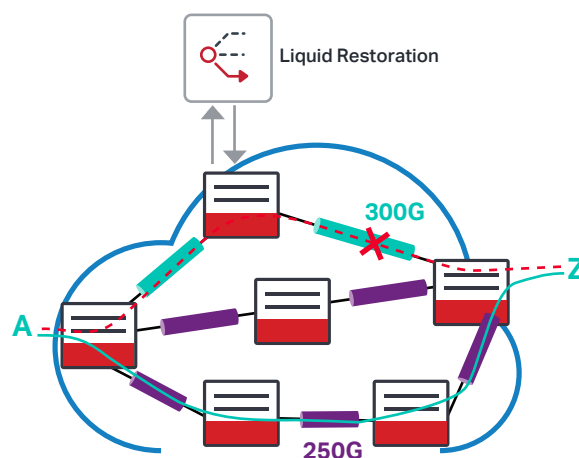


Figure 6. Liquid Restoration



Liquid Restoration

Actuellement, la restauration optique des longueurs d'ondes est limitée en termes de capacité. Une restauration peut aboutir uniquement si : a) le chemin de restauration est viable pour retrouver la pleine capacité, ce qui implique souvent la nécessité de pré-déployer des équipements de régénération et b) l'exacte quantité de spectre utilisée sur le chemin de fonctionnement est disponible sur le chemin de restauration.

Liquid Restoration fait appel aux applications Channel Margin Gauge et Bandwidth Optimizer, aux politiques de services

définies par l'utilisateur ainsi qu'aux ressources photoniques flexibles pour améliorer la disponibilité des services par rapport au mode d'exploitation actuel. Contrairement aux réseaux d'aujourd'hui, qui auraient impliqué d'abandonner certains services ou de déployer du matériel supplémentaire, la flexibilité de Liquid Restoration permet d'ajuster la capacité de transport des éléments optiques cohérents déployés en fonction des besoins d'exploitation, quel que soit le chemin disponible sur le réseau emprunté.



Wave-Line Synchronizer

Dans le mode d'exploitation actuel, lorsqu'un opérateur veut déployer les transpondeurs d'un équipementier X et le système de ligne photonique d'un équipementier Y, il doit effectuer de nombreuses étapes de dimensionnement manuel, sources d'erreurs potentielles, car les équipements font appel à deux systèmes logiciels différents.

Wave-Line Synchronizer assure la synchronisation des paramètres des modems et des lignes photoniques auxquelles ils sont reliés, ce qui accélère le dimensionnement des services, réduit le nombre d'étapes de dimensionnement manuel et supprime le risque d'erreurs humaines associées aux déploiements d'équipements optiques provenant d'équipementiers multiples.

Le nouvel environnement « à la demande »

La capacité à fournir des services et de la bande passante à la demande est un sujet de discussion sur le secteur depuis plusieurs années. Dans le mode d'exploitation actuel, les besoins en bande passante à la demande sont largement satisfaits par les couches 2 et 3 des réseaux télécoms. Le réseau optique ne participe pas à la reconfiguration de la bande passante et doit en fait être conçu (avec du matériel supplémentaire pré-déployé) spécifiquement pour pouvoir gérer le pic de capacité maximale attendu à tout moment et en tout lieu.

Conférence illustrée sur Liquid Spectrum
Regarder maintenant



Liquid Spectrum modifie totalement ce modèle d'exploitation. Avec Liquid Spectrum, il est désormais possible de recueillir les décibels disponibles sur le réseau optique et de les emprunter afin d'augmenter temporairement la capacité du réseau par logiciel et de déplacer de façon flexible la capacité là où elle est nécessaire, en utilisant les actifs présents sur le réseau. Des études sur le budget de liaison montrent que, selon les conditions du réseau (p. ex. début ou fin de vie, pourcentage de remplissage en longueur d'onde), on peut augmenter de 30 à 100 % la capacité du matériel déjà déployé en empruntant de façon temporaire des décibels de marge et en les réorganisant. Grâce à Liquid Spectrum, les opérateurs ont accès à de nouvelles sources de revenus et peuvent pleinement monétiser leurs actifs existants.

De nouvelles règles pour un nouveau monde

Liquid Spectrum de Ciena apporte de l'agilité grâce à une infrastructure entièrement programmable et automatisée, une simplicité de fonctionnement via des applications sophistiquées, et différents choix de mise en œuvre d'architecture grâce à des API ouvertes et une approche modulaire. Avec Liquid Spectrum, Ciena redéfinit la manière de construire les réseaux optiques, avec un plan précis pour une architecture définie par logiciels qui soit plus agile, dynamique, pilotée par logiciel et ouverte, pour aider les opérateurs à profiter des avantages liés à Adaptive Network de Ciena.

? Ce contenu vous a-t-il été utile ?

Oui

Non