

# Résoudre le défi de la migration de TDM aux paquets

Pour leurs réseaux, les prestataires de services sont confrontés à un défi qui constitue en même temps une opportunité. Ils doivent en effet se départir de leurs réseaux TDM (Time Division Multiplexer) dépassés, qui ne sont plus viables, et migrer vers des systèmes modernes utilisant des technologies de réseau de commutation de routage et de commutation. Heureusement pour les prestataires de services, cette transition peut se faire en douceur et de façon pratique. En fin de compte, lorsque le client final migre vers un service Ethernet, la migration est beaucoup plus simple.

Les prestataires de services ont bien des raisons de vouloir changer de technologie, à commencer par l'abandon progressif de nombreuses technologies TDM qu'ils utilisent pour fournir des services commutés de voix, vidéo et données. Alors que les tendances du marché et les avantages technologiques poussent à adopter les réseaux IP/MPLS, les prestataires de services ont tout avantage à opérer cette transition. Les technologies de commutation de routage et de commutation leur permettront d'utiliser des techniques d'automatisation et de réseau adaptatif pour améliorer les sites (de petite ou grande taille) utilisant les technologies ADM (multiplexeurs d'insertion/extraction), DACS (système de répartition et d'accès numérique), DCS (système de répartition numérique) et MSPP (plates-formes de dimensionnement multiservices). Grâce à ces améliorations, les prestataires de services pourront plus facilement maintenir leurs services TDM à fort ARPU (revenu moyen par utilisateur) très rentables sans aucun effort quand les clients professionnels adopteront IP/MPLS, à mesure que leur infrastructure vieillira.

Les réseaux de routage et de commutation sont également polyvalents, offrant une capacité et des fonctionnalités avancées que les prestataires de services peuvent utiliser pour moderniser leurs réseaux afin d'améliorer leurs processus informatiques internes et de diversifier leurs activités pour créer de nouvelles sources de revenus. Les prestataires de services utilisent déjà des réseaux pour proposer des services sur IP et Ethernet aux clients privés et aux entreprises pour les services haut débit, la voix, le traitement dans le cloud, les liaisons mobiles, les interconnexions de data centers et d'autres services réseau.

Les anciennes technologies traditionnelles SDH et SONET ne peuvent pas satisfaire ces besoins car elles ne peuvent pas évoluer pour prendre en charge des services IP/MPLS, que ce soit pour remplacer TDM ou pour de nouveaux réseaux. Toutefois, exploiter plusieurs réseaux en parallèle pour satisfaire ces deux exigences est à la fois coûteux et complexe. À des fins d'efficacité opérationnelle et commerciale, les prestataires de services ont besoin d'un système de transport des données capable de fournir des services de réseau hérités et IP/MPLS sur une seule et même base évolutive et orientée vers l'avenir.

## Le Ciena 6500 PTS pour la migration TDM-paquets et la modernisation des services

- **Une véritable solution optique de paquets** : connectivité ultra-dense 10/100/1GbE/10GbE, 40GbE/100GbE.
- **Des applications clés pour les prestataires de services** : consolidation d'ADM, remplacement de DACS et MSPP, modernisation du réseau, passerelle TDM vers Ethernet.
- **Du matériel** : matrice de commutation 800G et portefeuille de packs de circuits Ethernet et optique/Ethernet ultra-denses, de modules d'émulation de circuits PDH et de packs de circuits PDH.
- **Une solution programmable et adaptative** : composants de pointe prenant en charge le routage IP/MPLS nouvelle génération.
- **Une rapidité des services** : dimensionnement ZTP de Ciena pour simplifier le déploiement et outils MCP de Ciena pour faciliter le contrôle et l'automatisation par logiciel.
- **Efficace** : jusqu'à 5 fois moins de consommation d'énergie et 10 fois moins d'espace, selon l'application.
- **Haute capacité** : capacité d'émulation de circuits TDM jusqu'à 4 fois supérieure à celle des solutions concurrentes.
- **Pérenne** : prise en charge de TDM, Ethernet et modernisation TDM-paquets.

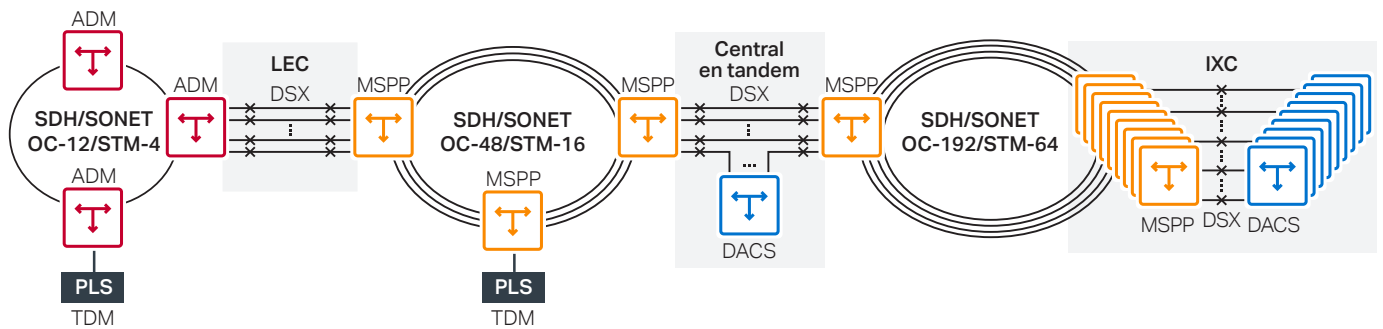


Figure 1. Réseau TDM du prestataire de services

Le 6500 PTS (Packet Transport System) de Ciena est une plate-forme qui permet de relever le défi de la modernisation du réseau d'un prestataire de services avec un plan d'évolution élégant. Le 6500 PTS est une plate-forme optique de paquets d'agrégation PDH (hiérarchie numérique plésiochrone), SONET, SDH et GbE/10GbE à ultra-haute densité. Le 6500 PTS est un composant majeur des solutions Ciena de transition du TDM aux paquets, qui comprennent également des dispositifs TDM SFP (petit format enfichable), des modules TDM, un contrôleur de domaine commun et les Services Ciena. Les différentes plates-formes disponibles permettent d'aider les petits et les grands prestataires de services à effectuer la transition des services ADM, DCS, DACS et MSPP vers IP/MPLS et à fournir des services à large bande au marché.

### Les défis liés à l'obsolescence de TDM

Les manques d'équipements et de compétences en technologies TDM, telles que SONET, SDH et PDH, desservent le secteur des prestataires de services depuis des années, mais les équipements ont souvent plusieurs décennies et arrivent en fin de vie. Étant donné que les fabricants d'équipements ne produisent plus que des technologies IP/MPLS, il est souvent difficile d'obtenir des pièces de remplacement et de rechange pour les produits TDM. Le regroupement des fournisseurs, souvent suivi de l'abandon de la fabrication de gammes complètes de produits, n'a laissé que très peu d'options, voire aucune, pour remplir les emplacements d'équipement vides ou entretenir le vieux matériel. Pour ne rien arranger, les produits existants exigent différents types de logiciels de contrôle qui peuvent être difficiles à mettre à jour et impossibles à intégrer dans les nouvelles solutions.

En raison de ces tendances, le marché du matériel optique SDH/SONET, florissant il y a dix ans, sera largement délaissé d'ici 2022, selon IHS Markit<sup>1</sup>, et les composants ADM, DCS, DACS et MSPP comptent parmi les principales solutions touchées. Les prestataires de services ressentent déjà l'impact de cet abandon de technologies. Les ingénieurs en interne qui sont experts sur ces anciennes technologies vieillissent et partent à la retraite, laissant un vide de compétences au sein des équipes techniques qui exploitent et entretiennent ces équipements. Les prestataires de services ont besoin de solutions et d'outils réseau pratiques

et capables de prendre en charge autant les technologies héritées que la commutation de routage et de commutation et de permettre de finalement migrer vers IP/MPLS avec un minimum de perturbations sur le réseau.

### La réponse de Ciena pour les prestataires de services

Le 6500 PTS de Ciena est spécialement conçu pour répondre à l'abandon progressif des services TDM grâce à des techniques qui permettent la migration de TDM aux paquets ainsi que des services Ethernet. Ses principales applications pour les prestataires de services sont le remplacement des technologies ADM, DACS et MSPP, la passerelle de TDM vers Ethernet et la modernisation des réseaux. Dès que la plate-forme est installée pour l'une ou l'autre de ces applications, les prestataires de services simplifient leurs systèmes et obtiennent des réseaux optiques de paquets très performants, également prêts à fournir des services haut débit de nouvelle génération.

#### Une solution convergente

L'un des principaux avantages du 6500 PTS est sa capacité à fournir des services TDM, Ethernet et IP/MPLS sur une plate-forme unique et commune. La solution permet la coexistence des deux approches de réseau aussi longtemps que nécessaire tout en offrant aux prestataires de services la capacité de proposer des capacités IP et de routage avancées lorsqu'ils seront prêts à migrer. L'approche convergente simplifie le réseau et réduit les coûts de transition à un minimum.

#### Une synchronisation et un chronométrage avancés

La pulsation de tout réseau de circuit est son chronométrage. Le 6500 PTS prend en charge plusieurs modes de chronométrage, notamment une horloge interne, BITS, Line, Synchronous Ethernet et la prise en charge des horloges ordinaires, limites et principales 1588v2. Le choix d'une solution de chronométrage est un processus simple et pratique. Les prestataires de services peuvent désigner simplement l'option préférée lorsqu'ils retirent leurs systèmes DACS et MSPP et déploient le 6500 PTS. La solution permet même aux prestataires de services d'utiliser la distribution de chronométrage locale existante pour les systèmes hérités, ce qui leur permet de conserver l'horloge qu'ils utilisaient jusque-là.

<sup>1</sup> IHS Optical Network Hardware Tracker T4 2019 (abonnement requis)

### Une base par paquets optiques

Basé sur la série 6500 S de Ciena, le 6500 PTS comprend notamment un commutateur Ethernet/OTN 800G qui utilise les meilleurs composants du marché, ainsi qu'une famille de packs de circuits et de modules d'émulation de circuit qui permettent aux prestataires de services de choisir les services qu'ils souhaitent proposer. La plate-forme peut répondre aux besoins de tous les prestataires de services en matière de migration de TDM aux paquets, en offrant la connectivité pour PDH, T1/T3, SDH/SONET, ADM/MSPP, DCS, ainsi que DACS 3/3 et 3/1 tout en prenant en charge les protocoles Ethernet et IP. Économe en énergie et très évolutif, le système se présente dans une unité compacte qui aide les prestataires de services à réduire leurs besoins d'énergie et d'espace au sol.

### Un seul réseau, un seul système de gestion et de contrôle

Le contrôleur de domaine MCP (Manage, Control and Plan) de Ciena simplifie la gestion et le contrôle multicouches pour permettre aux ingénieurs de planifier, provisionner et lancer des services TDM, Ethernet et IP/MPLS. Il comprend des outils logiciels de contrôle et d'automatisation qui exploitent les données recueillies sur le réseau, des analyses prédictives et des politiques de réseau pour évaluer en permanence les besoins et les conditions d'exploitation. MCP évite une gestion chaotique en redonnant à l'opérateur le contrôle du réseau et des services, et en rendant les opérations réseau simples, sécurisées et très rentables avec une approche unifiée unique.

### Un réseau programmable qui s'adapte

Le 6500 PTS est programmable et adaptatif. Il utilise une matrice de commutation Ethernet/OTN avancée pour prendre en charge les technologies d'émulation de circuits TDM, Ethernet, IP et MPLS. Le 6500 PTS peut prendre en charge un nombre illimité de nouvelles architectures de réseau telles que le MPLS transparent ou le routage de segments, qui constituent des fonctionnalités essentielles pour les réseaux de routage et de commutation modernes et évolutifs, qui répondent au changement.

### Une rapidité des services

Le modèle ZTP de dimensionnement automatique de Ciena, également disponible sur le 6500 PTS, simplifie le déploiement des appareils et l'activation des systèmes et des services. Il permet d'effectuer des tests de performances depuis le centre d'exploitation du réseau. L'efficacité s'en trouve améliorée et il n'est plus nécessaire de disposer de personnel sur place ou d'équipement d'essai auxiliaire. Les prestataires de services peuvent déployer les services plus rapidement et à moindre coût.

### Remplacement d'ADM, moins d'énergie, plus d'espace

Les prestataires de services utilisent SDH/SONET pour regrouper toutes les connexions T1/E1, T3/E3 sur une seule infrastructure de fibre optique, que ce soit pour leurs petits et grands bureaux distants ou le siège de leur société, avec trois éléments :

- 1. Des liaisons** – des installations entre les bureaux, un accès local et des centres de commutation alternatifs.
- 2. Des ports d'accès** – un central téléphonique (CO) utilisé pour entrer/sortir de l'anneau, comprenant DS1/E1, DS3/E3, OC-3/STM-1, OC-12/STM-4, OC-48/STM-16, OC-192/STM-64.
- 3. Des nœuds** – des multiplexeurs SDH/SONET à insertion-extraction, situés sur place ou dans un central.

En utilisant un ADM comme rampe d'accès, plusieurs clients étaient multiplexés en un seul faisceau de lumière transporté jusqu'au central local, démultiplexé et relié électriquement à un panneau de répartition pour la connexion au réseau haut débit. Les anneaux ADM étant très répandus, il n'est pas surprenant d'en voir beaucoup, avec des débits et des fournisseurs différents. Historiquement, les services sur ligne privée ou louée ne pouvaient pas évoluer, la seule option étant de passer de T1/E1 à T3/E3 ou de 1,544 à 44,736 Mbit/s. N'utilisant pas de groupage de bas niveau et effectuant uniquement du multiplexage, la plupart de ces connexions n'utilisaient pas toute la bande passante et transmettaient des intervalles de temps vides.

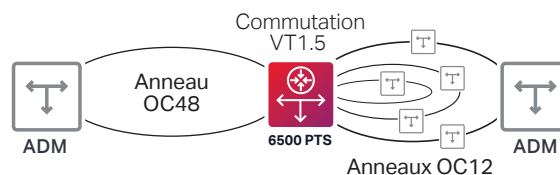


Figure 2. Consolidation ADM sur 6500 PTS

Pour remédier à l'abandon des équipements ADM traditionnels par les fabricants ou à leur arrivée en fin de vie, les prestataires de services peuvent adopter le 6500 PTS comme solution autonome pour exécuter les fonctions ADM. Pour cette application, le 6500 PTS consolide des anneaux optiques ADM de différentes tailles, effectue un groupage de bas niveau et envoie le signal groupé au centre de commutation via le réseau haut débit SDH/SONET du prestataire de services.

6500 PTS de Ciena  
En savoir plus



## Remplacement de MSPP : un traitement centralisé sur une base IP/MPLS flexible à haute capacité

Depuis des années, les prestataires de services utilisent des solutions MSPP basées sur SDH/SONET pour consolider des services issus de différents types de réseaux sur la même infrastructure. Selon leurs besoins particuliers en matière de services opérationnels et commerciaux, les prestataires de services utilisent des MSPP pour offrir des capacités TDM et Ethernet pour divers services, notamment des services de ligne privée TDM pour la voix, la vidéo et les données ainsi que des services à haut débit et de liaison mobile.

Ces vingt dernières années, les technologies MSPP ont surtout été déployées à la périphérie du réseau métropolitain. La plupart de ces systèmes vieillissent et utilisent du matériel abandonné et des logiciels dépassés. Ils prennent aussi beaucoup de place et consomment beaucoup d'énergie. Il n'est pas viable de laisser ces plates-formes continuer à vieillir. Cela augmente également les risques, car les prestataires de services s'exposent à ne pas pouvoir mettre à jour leurs logiciels de sécurité pour protéger leur réseau contre des attaques modernes et élaborées.

Le 6500 PTS de Ciena peut constituer un remplacement pratique et sécurisé de cette application MSPP, que le prestataire de services adopte la plate-forme pour une mise à niveau ou dans un nouveau déploiement. Les prestataires de services peuvent consolider plusieurs MSPP sur le 6500 PTS, économisant encore davantage d'espace et d'énergie, tout en centralisant le groupage et la gestion de tout le trafic. La solution 6500 PTS prend également en charge les services Ethernet de bout en bout et achemine tout le trafic à destination via le réseau.



Figure 3. Consolidation MSPP sur 6500 PTS

Le 6500 PTS peut consolider d'importants volumes de trafic MSPP, permettant ainsi de prendre en charge plusieurs services et de faire évoluer la capacité pour répondre à une demande croissante. En plus de fournir des services MSPP, les prestataires de services qui déploient la plate-forme 6500 PTS peuvent tirer parti de ses technologies avancées pour offrir au marché des services haut débit très performants.

## Remplacement de DACS : regroupement de trois composants en un seul

L'une des principales applications du réseau de communications d'un prestataire de services est de regrouper et de transporter des services de ligne privée ou sur cuivre vers le central local, puis vers le centre de

commutation ou le data center. Un DACS, communément appelé réseau numérique à intégration de services (RNIS), est utilisé pour numériser le transfert de données voix, texte, e-mail et vidéo sur les mêmes paires cuivrées entre le client et le centre de commutation.

Pour remédier à l'abandon des équipements DACS traditionnels par les fabricants ou à leur arrivée en fin de vie, les prestataires de services peuvent adopter le 6500 PTS comme solution autonome et exécuter les fonctions DACS. Pour cette application, le 6500 PTS utilise l'émulation de circuit pour « commuter » les services DACS, effectuer un groupage à bas et haut niveau, paquetsiser les données sur la matrice de commutation du 6500 et les envoyer au centre de commutation via le réseau SDH/SONET du prestataire de services.



Figure 4. Consolidation DACS sur 6500 PTS

Les prestataires de services qui utilisent déjà les systèmes 6500-S8 ou 6500-S14 Packet-Optical Platform de Ciena et qui possèdent des emplacements disponibles dans le châssis peuvent exécuter les fonctions DACS sur l'unité dont ils disposent déjà en mettant simplement à niveau la carte de la matrice de commutation existante et en ajoutant des packs de circuits optiques et PDH à l'unité 6500.

Qu'il s'agisse d'un nouveau déploiement et d'une mise à niveau, les prestataires de services qui utilisent le 6500 PTS peuvent éliminer trois fonctions DACS héritées dans chaque centre de commutation :

1. Les multiples unités DACS effectuant un groupage à bas et haut niveau.
2. Les plates-formes TDM utilisées pour la remise DS-1 aux unités DACS.
3. Les plates-formes TDM utilisées pour regrouper le trafic DS1 sur le réseau.

Le 6500 PTS peut accueillir de 1 000 à 2 000 DS1/E1, des centaines de DS3/E3 selon le châssis utilisé (8 ou 14 emplacements).

Les prestataires de services qui adoptent cette solution pour le DACS bénéficient d'une technologie d'avenir qui leur apportera une valeur à long terme, même après la mise à niveau des services commerciaux TDM vers IP/MPLS. Mieux encore, les prestataires de services pourront utiliser la matrice Ethernet/OTN fournie avec le 6500 PTS pour bâtir immédiatement une infrastructure de qualité opérateur, leur permettant d'offrir des services WAN basés sur Ethernet pour exploiter de nouvelles opportunités génératrices de revenus.

## Passerelle TDM vers Ethernet

Les services Ethernet de multiplexage transcode sont transportés sur des réseaux SDH/SONET en utilisant le mappage GFP-F ou PoS (Packet over SONET/SDH). De même, d'autres protocoles existants tels que PPP, MLPPP, FR et MLFR sont utilisés pour le transport sur DS1/E1. Dans tous les cas, la charge est issue d'Ethernet. Le 6500 PTS peut éliminer ces protocoles, extraire la charge Ethernet d'origine et effectuer la commutation et le routage sur un transport IP/MPLS natif. Il n'est plus nécessaire de disposer de solutions révolues pour prendre en charge ces anciens protocoles, lorsque ceux-ci sont utilisés avec un système de transmission.

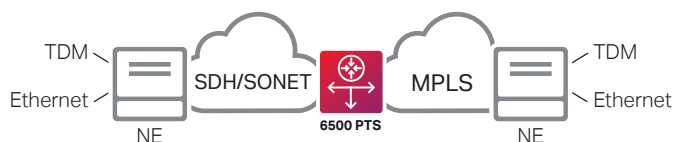


Figure 5. Passerelle TDM vers Ethernet sur 6500 PTS

Les prestataires de services qui adoptent la solution de passerelle TDM vers Ethernet bénéficient d'une technologie d'avenir qui leur apportera une valeur à long terme, même après la mise à niveau des équipements anciens. Mieux encore, les prestataires de services pourront utiliser la matrice Ethernet/OTN fournie avec le 6500 PTS pour bâtir immédiatement une infrastructure de qualité opérateur, leur permettant d'offrir des services WAN basés sur Ethernet pour exploiter de nouvelles opportunités génératrices de revenus.

## Modernisation du réseau : une plate-forme pérenne pour les services haut débit

Le 6500 PTS sert de base à la modernisation du réseau. Les prestataires de services qui adoptent la solution pour ADM, MSPP, DACS, la passerelle TDM vers Ethernet ou toutes ces applications peuvent adopter la plate-forme pour exploiter un réseau optique de paquets de nouvelle génération capable d'utiliser les techniques de commutation MPLS et Ethernet et des capacités de routage avancées. Les prestataires de services peuvent utiliser le commutateur MPLS pour moderniser leurs réseaux TDM, permettant ainsi la migration des services TDM vers un réseau central protégé par MPLS. Le 6500 PTS fonctionne comme un commutateur MPLS standard pour le transport et la commutation de services Ethernet et comme une passerelle vers de futurs services IP.

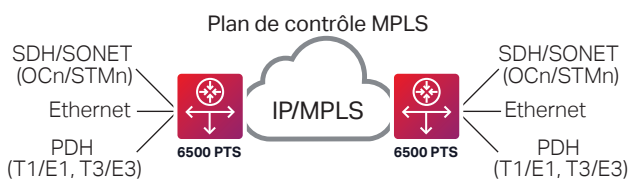


Figure 6. Modernisation du réseau sur 6500 PTS

Comme l'ont démontré la plupart des opérateurs de télécommunications, la transition vers des architectures IP/MPLS offre un moyen d'accéder à la connectivité des services existants et de l'étendre. Il s'agit désormais là d'une capacité essentielle pour ceux qui doivent maintenir leur productivité tout en réduisant les coûts et en permettant la prestation de services TDM.

Les prestataires de services constateront également que le réseau modernisé permet à leurs organisations d'offrir des services WAN générateurs de revenus de qualité opérateur, notamment des services gigabit de haute qualité pour les particuliers et les entreprises, des services cloud, des services d'interconnexion de data centers (DCI), des services voix et vidéo et même des liaisons mobiles. Les prestataires de services qui utilisent le 6500 PTS pour déployer des services haut débit peuvent être sûrs qu'ils seront en mesure d'offrir des services standardisés et compétitifs sans restrictions ni compromis. Ils devront évoluer avec le marché et accroître leur capacité en fonction de l'évolution de leurs activités.

Routage et commutation  
Obtenir plus de perspectives



## Des solutions pour les petits prestataires de services

Les petits prestataires de services qui n'ont peut-être pas besoin de la capacité du 6500 PTS pour les services actuels ou futurs peuvent recourir à diverses solutions Ciena de transition TDM-paquets pour maintenir leurs réseaux existants en état de fonctionnement pendant qu'ils migrent vers IP/MPLS.

Il est par exemple possible d'utiliser des technologies PWE (émulation Pseudowire) pour assurer le bon fonctionnement des services TDM à côté des services Ethernet et IP/MPLS, jusqu'à ce que la technologie héritée soit devenue inutile.

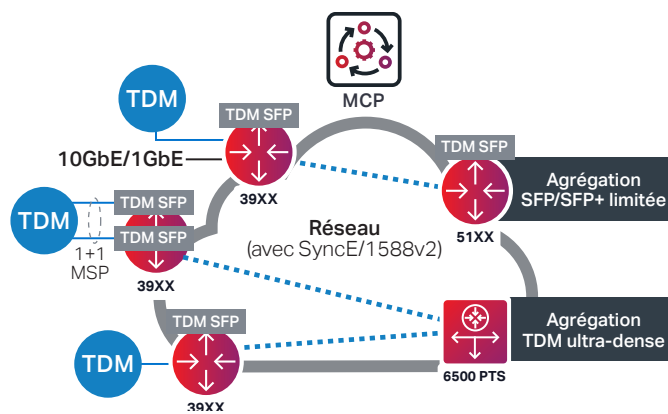


Figure 7. Solution de périphérie par paquets SFP TDM-paquets de Ciena

Ciena met en œuvre la capacité PWE avec des dispositifs SFP qui s'ajoutent facilement aux solutions de routage et de commutation. Ces dispositifs SFP utilisent PWE pour créer une voie virtuelle et dédiée aux services TDM (tels que le trafic de téléprotection) sur l'infrastructure, qui peut également transporter le trafic IP/MPLS pour la surveillance vidéo et d'autres nouvelles applications. Les appareils enfichables sont utiles lorsque le trafic existant ne nécessite que quelques ports au niveau d'un point de terminaison de service donné.

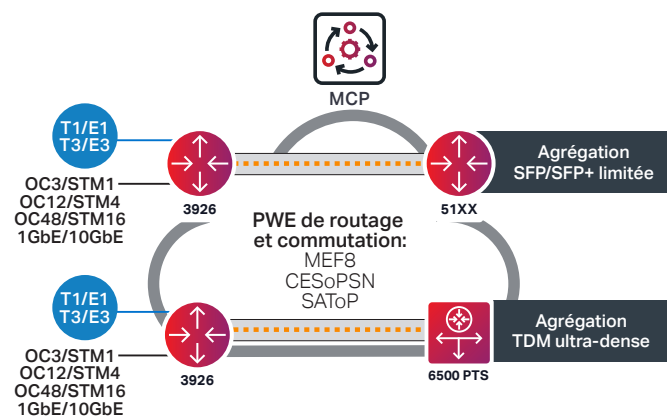


Figure 8. 3926 Platform de Ciena

Si d'autres points de terminaison TDM sont nécessaires, le 3926 de Ciena offre 82 Gbit/s de capacité non bloquante dans une plate-forme compacte à un seul rack (1RU). Le 3926 assure la pérennité de la périphérie avec un module remplaçable sur le terrain pour le service TDM et, lorsque le prestataire de services est prêt, il peut offrir un hébergement VNF (fonction de réseau virtuel) distribué sur un module serveur Intel x86.

Ces deux solutions, ainsi que le 6500 PTS, réduisent les dépenses d'exploitation et accélèrent les services en utilisant le dimensionnement ZTP de Ciena pour l'activation des services tout en fournissant des tests d'activation intégrés à débit de ligne, sans coûts ni équipements supplémentaires.

## Une migration en douceur avec les Services Ciena

Étant donné la nature critique de leur infrastructure, les prestataires de services doivent faire preuve d'une prudence particulière lorsqu'ils migrent de la technologie TDM vers IP/MPLS et modernisent leur infrastructure.

Pour les prestataires de services qui ne disposent pas d'une expertise interne pour concevoir ou planifier leurs stratégies de migration et de modernisation, Ciena propose ses Professional Services. Son équipe de consultants peut procéder à des audits pour obtenir une vue d'ensemble du réseau, aider le prestataire de services à élaborer un nouveau plan de conception et de migration du réseau, et élaborer une stratégie pour déployer de nouveaux équipements et migrer vers de nouveaux services. Ciena peut également fournir du personnel et des formations aux équipes de l'entreprise pour apprendre à exploiter et à gérer leurs nouvelles infrastructures et leurs nouveaux services.

## En résumé

Confrontés à l'obsolescence de leurs équipements ADM, MSPP, DACS et de transmultiplexage, les prestataires de services ne peuvent pas continuer à maintenir leurs réseaux existants. En plus des répercussions de cette évolution, les prestataires de services font face à un autre problème tout aussi important : ils doivent prendre en charge des interfaces plus récentes et répondre à une nouvelle demande de bande passante pour les services. Les solutions de transition TDM-paquets de Ciena, dont le 6500 PTS, permettent aux prestataires de services de continuer à fournir des services TDM professionnels, d'éliminer les équipements ADM, MSPP, DACS et de transmultiplexage vieillissants, et de moderniser leurs réseaux pour offrir des services Ethernet au grand public et aux entreprises. Les prestataires de services peuvent s'appuyer sur les Services Ciena pour réaliser un audit complet de leur réseau et offrir des services de planification et de déploiement de la migration, voire même une assistance à la maintenance, le cas échéant.

Ciena fournit à la fois la base technologique et les outils dont les prestataires de services ont besoin pour relever les défis les plus pressants en matière d'évolution de TDM aux paquets. Contactez Ciena pour savoir comment vous pouvez vous lancer dès aujourd'hui sur la voie d'un réseau de communication moderne et polyvalent pour les prestataires de services.



Ce contenu vous a-t-il été utile ?

Oui

Non