

Migration vers un data center 40 Gbps grâce à la technologie Cisco QSFP BiDi



Présentation

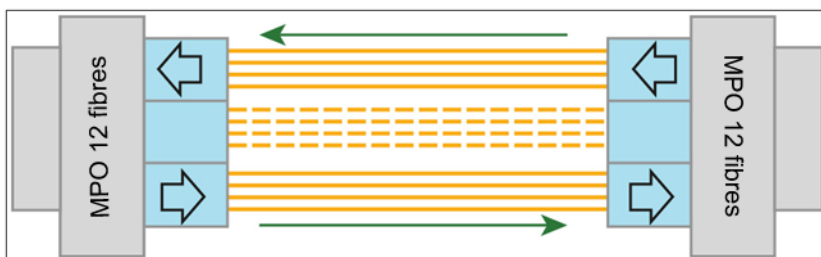
En conséquence de la consolidation des data centers, de la virtualisation des serveurs et des nouvelles exigences des applications en matière de taux de transfert des données, le réseau de data center doit désormais opérer à une vitesse de 10 Gbps au niveau de la couche d'accès et de 40 Gbps au niveau de la couche d'agrégation. Pour permettre cette transition, des périphériques réseau 10 et 40 Gbps à haute performance et à haute densité tels que les commutateurs Cisco Nexus® 9500 et 9300 sont désormais disponibles à des prix attractifs. Cependant, la mise à niveau de l'infrastructure de câblage du data center requise pour prendre en charge une connectivité de 40 Gbps pose problème. Elle peut en effet se révéler trop coûteuse ou entraîner une interruption de l'activité trop importante, freinant ainsi l'adoption et la migration des data centers vers la technologie 40 Gbps. C'est pourquoi Cisco propose Quad Small Form-Factor Pluggable bidirectionnel (QSFP BiDi), une technologie innovante qui permet de réutiliser le câblage 10 Gbps existant dans le data center pour connecter les périphériques 40 Gbps. Résultat : une migration fibre à coût zéro.

Ce document présente l'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi 40 Gbps et illustre les économies qu'il permet de réaliser dans le cadre d'une migration vers la technologie 40 Gbps.

Enjeux liés aux émetteurs-récepteurs 40 Gbps existants

Les émetteurs-récepteurs de courte portée actuellement utilisés pour offrir une connectivité 40 Gbps dans un format QSFP, comme les modèles QSFP SR4 et QSFP CSR4, utilisent des sections d'émission et de réception indépendantes comprenant chacune quatre fibres parallèles. Une connexion duplex 40 Gbps requiert donc huit fibres. Étant donné que les émetteurs-récepteurs QSFP SR4 et QSFP CRS4 utilisent des connecteurs MPO à 12 fibres (MPO-12F), quatre fibres restent inutilisées par connexion. La figure 1 montre le fonctionnement des solutions actuelles QSFP 40 Gbps de courte portée.

Figure 1. Concept des émetteurs-récepteurs 40 Gbps actuels



Dans les configurations QSFP actuelles, chaque connexion directe entre deux périphériques utilise un câble MPO/MPO 12 fibres. Dans le cas d'un câblage structuré avec des panneaux de répartition et des liaisons fibre, une connexion 40 Gbps nécessite des fibres MPO/MPO pour relier les périphériques et les panneaux de répartition, ainsi que quatre fibres multimode (MMF) duplex dans la liaison fibre.

Dans la plupart des réseaux de data centers actuels, l'infrastructure d'agrégation est conçue pour une connectivité 10 Gbps. Cette dernière prend en charge des connexions directes entre les périphériques via des MMF LC/LC ou utilise des fibres LC/LC afin de relier les périphériques à des panneaux de répartition, et fournit une fibre MMF duplex dans la liaison fibre pour chaque connexion 10 Gbps.

Les émetteurs-récepteurs 40 Gbps traditionnels ne permettent pas de réutiliser directement les fibres LC/LC. De plus, une densité de fibres quatre à six fois supérieure est requise au niveau des liaisons fibre pour répondre aux exigences d'une connexion 40 Gbps. Cela explique le coût non négligeable du passage d'une connectivité 10 Gbps à une connectivité 40 Gbps dans un data center existant.

La solution QSFP BiDi 40 Gbps de Cisco

L'émetteur-récepteur QSFP BiDi de Cisco permet la transmission d'un trafic 40 Gbps en duplex intégral via un câble MMF duplex équipé de connecteurs LC. Autrement dit, il permet de réutiliser les fibres 10 Gbps et la liaison fibre existantes directement, sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de nouvelles fibres.

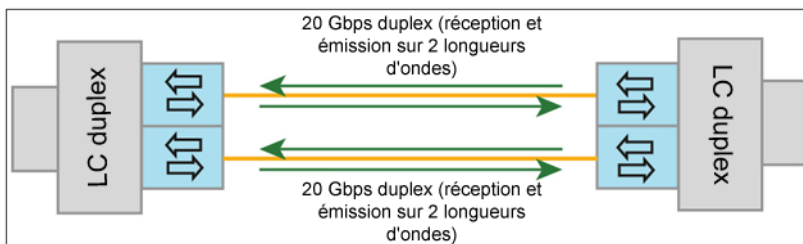
L'émetteur-récepteur optique de courte portée (QSFP-40G-SR-BD) offre un débit de 40 Gbps sur une fibre MMF duplex OM3 ou OM4. Il est conforme aux spécifications MSA. La figure 2 présente un émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi.

Figure 2. Émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi (QSFP-40G-SR-BD)



L'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi est équipé de deux canaux de 20 Gbps, transmis et reçus simultanément sur deux longueurs d'onde via une seule fibre MMF. Résultat : une liaison 40 Gbps en duplex agrégée sur une fibre duplex de deux brins MMF. L'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi utilise des connecteurs LC duplex. La connexion peut atteindre 100 mètres sur des fibres MMF OM3 et 125 mètres sur des fibres MMF OM4. L'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi porte la référence QSFP-40G-SR-BD. La figure 3 montre le concept technologique à la base de l'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi. Les produits Cisco qui prennent en charge des interfaces 40 Gigabit Ethernet tels que les commutateurs Cisco Nexus® 9000 sont compatibles avec l'émetteur-récepteur QSFP BiDi. Pour obtenir la liste complète des produits prenant en charge l'émetteur-récepteur, reportez-vous à la page produit à l'adresse suivante : <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11708/index.html>.

Figure 3. Principe de l'émetteur-récepteur QSFP BiDi



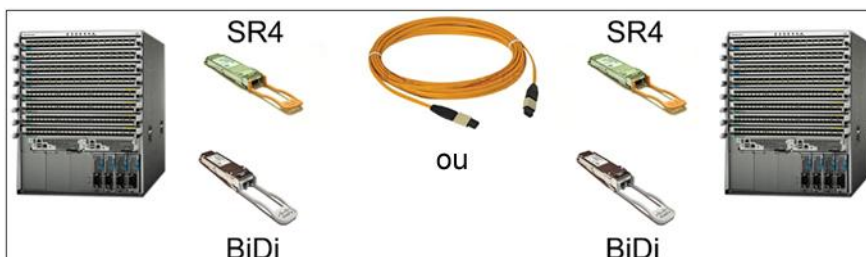
Économies réalisées avec l'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi lors de la migration d'une connectivité 10 Gbps vers une technologie 40 Gbps

Cette section présente plusieurs études de cas qui démontrent les économies qu'il est possible de réaliser en utilisant l'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi pour fournir une connectivité 40 Gbps dans des réseaux de data center. Ces études de cas montrent comment la technologie Cisco QSFP BiDi contribue à contourner le problème posé par le coût élevé de la migration d'un câblage 10 Gbps existant vers une infrastructure 40 Gbps, cette dernière permettant au réseau de data center d'atteindre un débit de données supérieur.

Première étude de cas : 288 connexions 40 Gbps avec un câblage non structuré

Dans un système de câblage non structuré, les périphériques sont connectés directement au moyen de câbles à fibre optique. Ce mode de connexion directe peut être utilisé pour relier des périphériques peu espacés dans un réseau de data center. Comme illustré à la figure 4, il est possible de connecter directement deux périphériques 40 Gbps au moyen de câbles MMF équipés à leurs extrémités d'émetteurs-récepteurs QSFP SR4 ou QSFP BiDi.

Figure 4. Connexions 40 Gbps directes



L'émetteur-récepteur QSFP SR4 utilise des connecteurs MPO-12F, tandis que l'émetteur-récepteur Cisco QSFP BiDi est équipé de connecteurs LC. Or, les connexions 10 Gbps actuelles utilisent généralement des câbles MMF équipés de connecteurs LC. Si des émetteurs-récepteurs QSFP SR4 sont utilisés, aucun des câbles MMF 10 Gbps en place ne pourra donc être réutilisé pour la migration, car les types de connecteurs sont différents. En revanche, en cas d'utilisation d'émetteurs-récepteurs Cisco QSFP BiDi, les câbles pourront être réutilisés : la migration du câblage vers une connectivité 40 Gbps ne générera donc aucun coût supplémentaire.

Le tableau 1 résume les coûts et les économies liés à la migration de 288 connexions directes. L'utilisation d'émetteurs-récepteurs Cisco QSFP BiDi dans le cadre de la migration des 288 connexions 10 Gbps existantes vers la technologie 40 Gbps ne génère aucune dépense de câblage. En comparaison avec les émetteurs-récepteurs QSFP SR4, ils permettent donc de réduire le coût de l'opération de 100 %, soit une économie pouvant atteindre 290 \$ par port 40 Gbps.

Tableau 1. Migration de connexions 10 Gbps directes vers la technologie 40 Gbps

Coût des câbles fibre optique [*]	30 m	60 m	100 m
QSFP SR4 (288 connecteurs 12 fibres) (\$)	32 058 \$	53 562 \$	83 412 \$
Cisco QSFP BiDi (288 connecteurs 2 fibres) (\$)	0 \$	0 \$	0 \$
Économie (\$)	32 058 \$	53 562 \$	83 412 \$
Économie par port 40 Gbps (\$)	111 \$	186 \$	290 \$
Réduction des coûts en pourcentage	100 %	100 %	100 %

^{*} Cet exemple utilise des estimations basées sur des situations réelles. Les coûts des émetteurs-récepteurs ne sont pas inclus.

Imaginons qu'il soit nécessaire d'ajouter 288 nouvelles connexions directes 40 Gbps à l'infrastructure de câblage existante pour la migration ou l'extension du data center. Le tableau 2 décrit les coûts et économies que représente le remplacement d'émetteurs-récepteurs QSFP SR4 par des dispositifs Cisco QSFP BiDi. Dans ce cas de figure, les émetteurs-récepteurs Cisco QSFP BiDi permettraient de réduire le coût de l'opération de 77 %, soit une économie pouvant atteindre 221 \$ par port 40 Gbps.

Tableau 2. Déploiement d'un nouveau câblage direct 40 Gbps

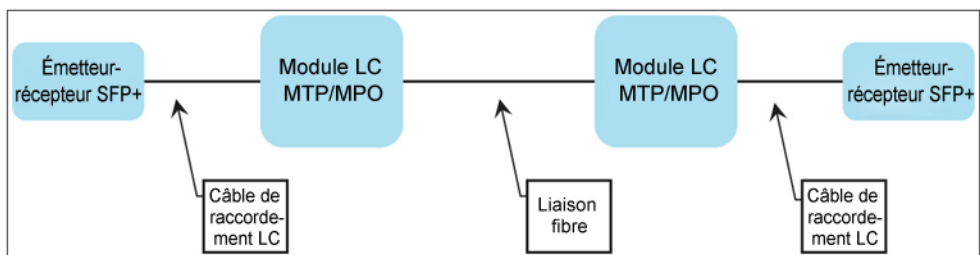
Coût des câbles fibre optique [*]	30 m	60 m	100 m
QSFP SR4 (288 connecteurs 12 fibres) (\$)	32 058 \$	53 562 \$	83 412 \$
Cisco QSFP BiDi (288 connecteurs 2 fibres) (\$)	7 884 \$	12 966 \$	19 647 \$
Économie (\$)	24 174 \$	40 599 \$	63 765 USD
Économie par port 40 Gbps (\$)	84 \$	141 \$	221 \$
Réduction des coûts en pourcentage	75 %	76 %	77 %

^{*} Cet exemple utilise des estimations basées sur des situations réelles.

Deuxième étude de cas : 384 connexions 40 Gbps avec un câblage structuré

Généralement, le déploiement d'un système de câblage structuré dans des réseaux de data center répond à des besoins de flexibilité et d'évolutivité. Dans un câblage structuré, les périphériques sont reliés à un panneau de répartition par des câbles de raccordement courts, tandis que des liaisons fibre viennent consolider le câblage à un emplacement central pour une meilleure connectivité, ou le diriger vers un autre panneau de répartition auquel les périphériques distants sont connectés. La figure 5 montre un exemple de câblage structuré dans une infrastructure 10 Gbps.

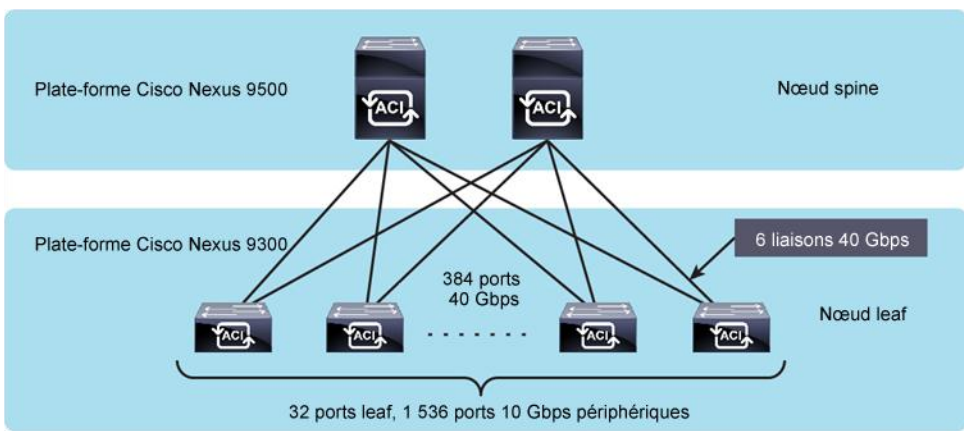
Figure 5. Exemple simple d'un câblage structuré dans une infrastructure 10 Gbps



Dans le cadre de la migration d'un data center équipé d'un système de câblage structuré 10 Gbps, la technologie Cisco QSFP BiDi permet la réutilisation du système de câblage actuel (câbles de raccordement, panneaux de répartition avec modules MTP/MPO LC, ainsi que liaisons fibre) pour obtenir une connectivité 40 Gbps. En revanche, si des émetteurs-récepteurs QSFP SR4 sont utilisés, il faudra investir dans de nouveaux câbles de raccordement et panneaux de répartition (en raison des types de connecteurs différents) et quadrupler la taille de la liaison fibre.

Cette étude de cas examine un modèle de fabric non bloquant sur deux niveaux (figure 6) fournissant 1 536 ports 10 Gbps périphériques sur sa couche leaf. La couche spine est composée de deux commutateurs Cisco Nexus 9508 ; la couche leaf comprend 32 commutateurs Cisco Nexus 9396PX, chacun agrégeant six liaisons 40 Gbps vers chacun des commutateurs Cisco Nexus 9508 de la couche spine. Au total, cette configuration permet d'obtenir 384 liaisons 40 Gbps entre les couches leaf et spine.

Figure 6. Exemple de réseau sur deux niveaux



Si 384 connexions 10 Gbps doivent être réutilisées pour construire ce réseau, l'utilisation d'émetteurs-récepteurs Cisco QSFP BiDi n'entraînera aucune dépense de câblage supplémentaire. Ce scénario permet de réaliser 100 % d'économies par rapport à une situation nécessitant la reconstruction du système de câblage (avec des émetteurs-récepteurs QSFP SR4). En effet, cette dernière impliquerait l'achat de nouveaux câbles de raccordement, de nouveaux panneaux de répartition et l'extension de la liaison fibre existante.

Dans le cas d'une extension du système de câblage existant, les 384 connexions 40 Gbps peuvent être établies au moyen de câbles MMF et d'émetteurs-récepteurs QSFP BiDi ou QSFP SR4. Les figures 7 et 8 montrent un exemple de conception pour chaque option. Les tableaux 3 et 4 fournissent les estimations de coûts pour ces deux conceptions sur la base de scénarios réels. Dans un premier temps, le coût par connexion 40 Gbps individuelle a été calculé. Le coût des 384 connexions 40 Gbps en a ensuite été déduit. Comme les tableaux le montrent, le scénario de migration utilisant des émetteurs-récepteurs Cisco QSFP BiDi est environ 76 % plus économique que celui utilisant des émetteurs-récepteurs QSFP SR4, ce qui correspond à 117 \$ par connexion 40 Gbps.

Figure 7. Câblage 40 Gbps structuré avec des émetteurs-récepteurs QSFP SR4

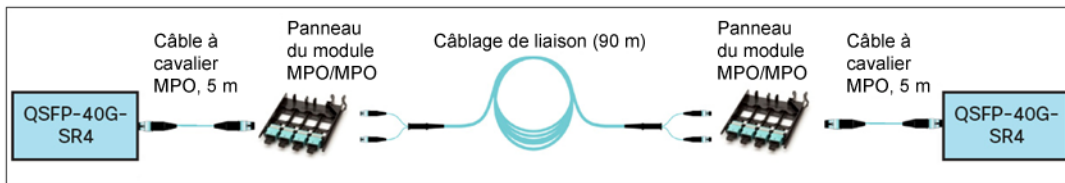


Tableau 3. Coût d'une infrastructure de câblage 40 Gbps structuré avec des émetteurs-récepteurs QSFP SR4

Infrastructure de câblage 40 Gbps structuré avec des émetteurs-récepteurs QSFP SR4			
	Prix unitaire (liste de prix du fabricant en \$)	Quantité	Prix total (liste de prix du fabricant en \$)
Câblage MPO-MPO 12 fibres (90 m) (8 fibres requises uniquement pour les émetteurs-récepteurs QSFP SR4)	1 844 \$	0,67	1 229 \$
Module de liaison MPO-MPO 12 fibres	525 \$	0,67	350 \$
Cavalier MPO 12 fibres	340 \$	2	680 \$
Prix au prorata par liaison 40 Gbps de 100 m			2 259 \$
Prix extrapolé pour 384 liaisons 40 Gbps de 100 m			867 500 \$

Figure 8. Câblage 40 Gbps structuré avec des émetteurs-récepteurs QSFP BiDi

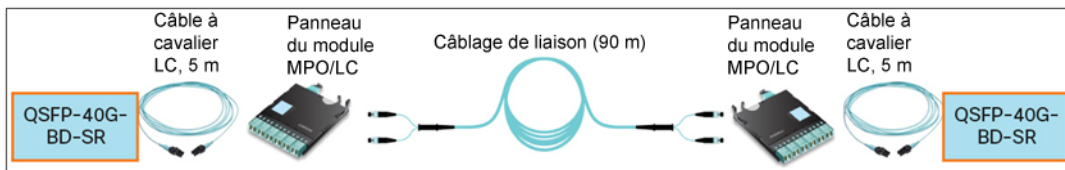


Tableau 4. Coût d'une infrastructure de câblage 40 Gbps structuré avec des émetteurs-récepteurs QSFP BiDi

Infrastructure de câblage 40 Gbps structuré avec des émetteurs-récepteurs QSFP BiDi			
	Prix unitaire (liste de prix du fabricant en \$)	Quantité	Prix total (liste de prix du fabricant en \$)
Câblage MPO-MPO 12 fibres (90 m) (2 fibres requises uniquement pour les émetteurs-récepteurs QSFP BiDi)	1 844 \$	0,17	307 \$
Module de liaison MPO-LC 12 fibres	525 \$	0,17	88 \$
Cavalier LC 12 fibres	75 \$	2	150 \$
Prix au prorata par liaison 40 Gbps de 100 m			545 \$
Prix extrapolé par liaison 40 Gbps de 100 m			209 300 \$

Conclusion

Dans le cadre de la migration d'un réseau de data center 10 Gbps vers une connectivité 40 Gbps, la technologie Cisco QSFP BiDi permet d'éliminer les barrières de coûts liées au câblage. Les émetteurs-récepteurs Cisco QSFP BiDi offrent une connectivité 40 Gbps plus simple et plus économique que les autres émetteurs-récepteurs QSFP 40 Gbps. Grâce aux émetteurs-récepteurs Cisco QSFP BiDi, les entreprises peuvent opérer la migration de leur infrastructure de câblage 10 Gbps en place vers la technologie 40 Gbps pour un coût nul, et étendre ainsi leur infrastructure pour un investissement en capital très faible. Combinée aux commutateurs Cisco Nexus 9000, des périphériques réseau disponibles à un prix très attractif, la technologie Cisco QSFP BiDi constitue une solution économique pour la migration d'une infrastructure 10 Gbps vers la technologie 40 Gbps.

Informations complémentaires

Pour en savoir plus sur les émetteurs-récepteurs Cisco BiDi 40 Gbps, rendez-vous sur la page suivante : <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11708/index.html>.




Siège social aux États-Unis
Cisco Systems, Inc.
San Jose. CA

Siège social en Asie-Pacifique
Cisco Systems (États-Unis) Pte. Ltd.
Singapour

Siège social en Europe
Cisco Systems International BV Amsterdam.
Pays-Bas

Cisco compte plus de 200 agences à travers le monde. Les adresses, numéros de téléphone et de fax sont répertoriés sur le site Web de Cisco, à l'adresse : www.cisco.com/go/offices.

 Cisco et le logo Cisco sont des marques commerciales ou des marques déposées de Cisco Systems, Inc. et/ou de ses filiales aux États-Unis et dans d'autres pays. Pour consulter la liste des marques commerciales Cisco, visitez le site : www.cisco.com/go/trademarks. Les autres marques mentionnées dans les présentes sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisation du terme « partenaire » n'implique pas de relation de partenariat commercial entre Cisco et d'autres entreprises. (1110R)