

CISCO MDS 9500

Aujourd'hui, les Centres Informatiques des grandes Entreprises doivent faire face à une croissance exponentielle de leur espace disque et nombre de serveurs afin de servir des applications toujours plus nombreuses. Ces applications doivent fonctionner en continu afin de répondre aux besoins métiers de l'Entreprise. Ces contraintes ne peuvent être adressées que par la mise en œuvre de plates-formes réseaux flexibles multi-protocoles et multi-services. La gamme Cisco MDS9500 dispose de nombreuses fonctionnalités qui vont faciliter la tâche des responsables informatiques pour la conception, le déploiement et la gestion de ces Réseaux de Stockage nouvelle génération. Basée sur la combinaison d'une architecture modulaire unique sur le marché à l'heure actuelle avec des mécanismes réseaux particulièrement pertinents, la gamme Cisco MDS9000 va permettre aux Centres Informatiques d'abaisser leur TCO et d'envisager un retour sur investissement extrêmement rapide.

MODULARITE ET PROTECTION DE L'INVESTISSEMENT

Le MDS9500 est la seule plate-forme de classe Directeur du marché qui combine les protocoles Fibre Channel (1, 2, 4 et 10 Gbps), FICON, iSCSI et FCIP; la Commutation FC et le Routage FC au débit ligne, avec des services intelligents de type Virtualisation des données, tout cela dans un seul et même équipement. Le MDS9500 est la seule plate-forme FC / FICON disponible depuis plus de 3 ans et qui sera encore disponible en l'état dans 3 ans. Son architecture interne modulaire unique a permis aux utilisateurs existants de migrer du FC 1 et 2 Gbps vers le 4 Gbps et 10 Gbps sans aucune modification du hardware en place, fournissant une vraie protection de l'investissement du client. De la même façon, les Centres Informatiques seront à même d'évoluer de façon transparente vers les prochaines générations de protocole FC – par exemple le 8 Gbps – sans aucune remise en cause du hardware existant. La première génération de cartes ligne cohabite parfaitement avec la génération actuelle et il en sera de même avec les prochaines générations.

MDS9500 PACKAGING

Le packaging de la gamme MDS9500 offre de nombreuses caractéristiques uniques sur le marché à l'heure actuelle :

- 3 tailles de châssis de classe Directeur : MDS9506, MDS9509 et MDS9513 avec 6, 9 or 13 slots pouvant recevoir n'importe quelle combinaison des 10 modules décrits ci-après et offrant jusqu'à 528 ports 4 Gbps FC / FICON sur une seule et même plate-forme.
- Plus de 200 Gbps de Commutation et Routage FC par slot.
- Véritable plate-forme de classe directeur, totalement transparente à la défaillance de n'importe quel composant sans aucun impact sur les performances, même en cas de défaillance d'un Superviseur (CP). Tous les composants sont échangeables à chaud et les évolutions de firmware se font en dynamique. Le Directeur MDS9500 est une plate-forme non-stop et offre plus de 0,99999 de haute disponibilité (HA) avec un MTBF supérieur à 11 ans.
- 10 modules divers peuvent cohabiter dans un même châssis. Il s'agit de cartes ligne FC 1, 2, 4 et 10 Gbps offrant jusqu'à 48 ports à 4 Gbps ou 4-ports 10 Gbps FC, de cartes ligne Gigabit Ethernet pour iSCSI ou FCIP et module intelligent piloté par des logiciels de Virtualisation tiers tel que Invista.

Les Centres Informatiques peuvent mettre en œuvre la plate-forme de leur choix, en fonction des besoins en densité de ports et peuvent mixer tout type de carte, tout type de protocole sur cette même plate-forme sans recourir à des appliances externes. Cette capacité du MDS9500 apporte flexibilité et simplification de la topologie SAN par l'utilisation d'un nombre réduit de plates-formes universelles.

COMMUTATION DE TYPE «STORE-AND-FORWARD»

Les équipements de commutation Fibre Channel traditionnels utilisent une commutation de type Cut-through, dans laquelle la trame est commutée dès le décodage de l'en-tête. Le Directeur MDS9500, équipement de commutation Fibre Channel plus récent, utilise une technique de commutation plus moderne de type Store-and-Forward, dans laquelle la trame est reçue entièrement avant d'être commutée. Ces deux types de commutation offrent une latence différente, supérieure pour le Store-and-Forward mais qui est resté négligeable sur un temps de réponse standard et complètement invisible sur le chemin de données. Voici les raisons pour lesquelles la commutation de type Store-and-Forward est incontournable aujourd'hui :

- Les temps de réponse moyens sont aujourd'hui de quelques millisecondes à une dizaine de millisecondes, contre quelques micro secondes pour les deux types de commutation.
- La commutation Cut-Through n'est possible que si tous les chemins empruntés sont au même débit, ce qui était le cas des premières infrastructures FC à 1 Gbps. Dans une infrastructure mixte 1, 2, 4 ou 10 Gbps, les équipements vont basculer en Store-and-Forward. Dans une architecture comprenant des liens de débits différents, le Cut-Through n'est plus possible, sauf à réduire la capacité globale de l'infrastructure au débit des liens les plus faibles. C'est le cas de la majorité des architectures des Centres Informatiques de nos jours, dans lesquelles on retrouve des liens ISL inter sites à 2 ou 4 Gbps, voire 10 Gbps, alors qu'un certain nombre de HBA sont des HBA à 1 ou 2 Gbps.
- La mise en œuvre de services intelligents ne peut se faire qu'avec une technique de commutation de type Store-and-Forward. Sans citer tous les services concernés, il suffit d'étudier la Qualité de Service. Il n'y a pas d'autre moyen, pour prioriser les flux entre eux, que de bufferiser les moins prioritaires. La commutation de type Cut-Through pourra offrir une latence réduite mais elle empêchera la mise en œuvre de toute fonction intelligente.

Il est à noter que cette évolution du Cut-Through vers le Store-and-Forward est une évolution naturelle de la commutation réseau. Les premiers réseaux Ethernet fonctionnaient en Cut-Through, mais cette technique a complètement disparue de nos jours, depuis qu'il a fallu intégrer des équipements hétérogènes en terme de débit. Ces évolutions sont en cours au niveau des réseaux Fibre Channel, et le Directeur MDS9500, équipement disposant des dernières avancées en terme de commutation Fibre Channel adopte tout naturellement cette technique incontournable.

D'autre part, en fonctionnement de production, les flux Fibre Channel vont avoir des comportements très divers, dus à de fortes contraintes applicatives. Des phénomènes de congestion vont se produire, qui seront adressés, dans un équipement de type Directeur Cross-bar, par un mécanisme de «Virtual Output Queuing» (VOQ) afin de prévenir l'apparition du «Head-of-Line blocking» (blocage HoL). Enfin, le contrôle de la congestion sera assuré par le mécanisme de Buffer-to-Buffer credits.

Dans tous les cas, les équipements vont utiliser des tampons mémoire (buffers), qui vont annuler les caractéristiques de latence réduite de la commutation Cut-Through. En d'autres termes, «on ne commute plus, on bufferise». Ainsi donc, le temps de latence en Cut-Through devient une valeur de laboratoire, sans plus aucune signification dans une exploitation informatique en fonctionnement de production réel.

COMMUTATION CENTRALISEE

Sur les équipements de type châssis, il existe deux possibilités de commutation :

- Commutation locale au niveau des cartes ligne,
- Commutation centralisée.

La commutation locale sur une carte ligne apporte la performance maximale à partir du moment où le port d'entrée et le port de sortie sont situés sur la même carte. D'où un câblage extrêmement contraignant car tous les serveurs accédant à une interface d'une baie de disque doivent se situer sur le même module. Si un serveur accède à plusieurs volumes situés derrière des interfaces distinctes ou même sur des baies différentes, les différentes interfaces doivent également être sur la même carte ligne. Ce qui revient de fait à empiler des commutateurs 16 ou 32 ports au sein d'un rack. Aucun bénéfice n'est retiré de la consolidation. De plus, si la carte ligne a une défaillance, on perd l'accès à la fois côté serveur et côté baie. D'autre part, si certains des flux sont commutés en local et d'autres doivent passer d'une carte à une autre, la latence sera différente selon les cas et le châssis devient complètement imprédictible en terme de temps de réponse. Si on utilise en plus des lames de routage, les latences seront encore moins prédictibles car le routage va encore ajouter à la latence, outre le fait que la lame de routage devient un goulet d'étranglement.

Ces contraintes sont encore plus importantes dans le cas où la commutation locale est effectuée au sein d'un ASIC en frontal. Si une carte ligne 32 ports dispose de 2 ASIC en frontal, chacun offrant 16 ports, la commutation locale ne s'effectuera que par groupe de 16 ports et les limites exposées ci-dessus deviennent encore plus contraignantes.

Bien évidemment, le MDS9500 n'utilise pas ce type d'architecture. Il est basé sur une commutation des trames centralisée sur les cross-bar. Ainsi, la latence est fixe et garantie, que les ports d'entrée et de sortie soient situés sur les mêmes cartes ligne ou sur des cartes ligne différentes. Le MDS9500 est donc bien un équipement Directeur permettant aux utilisateurs d'envisager une véritable consolidation de l'infrastructure SAN, disposant de ports banalisés sur l'ensemble des cartes ligne et garantissant une latence stable quelle que soit la position des ports en entrée et en sortie pour un flux donné.

PARTITIONNEMENT LOGIQUE – FABRICS VIRTUELS – ROUTAGE SAN

La technologie Virtual Fabric permet de partitionner une infrastructure SAN physique en plusieurs partitions logiques ou SAN Virtuels. Ce mécanisme est disponible dans la gamme MDS9500 depuis l'origine et sa maturité est telle qu'il a été repris par le comité T11 de l'ANSI et standardisé en l'état sous l'appellation de Virtual Fabric. Le MDS9500 est le seul Directeur du marché conçu dès l'origine avec le support de la fonction Virtual Fabric intégré en hardware. Il permet de partitionner de façon logique l'infrastructure SAN en plusieurs environnements isolés afin d'améliorer de façon significative l'évolutivité, la disponibilité, l'administration et la sécurité du Réseau de Stockage des Centres Informatiques. Le partitionnement s'effectue au niveau du port. Pour les environnements Mainframe en FICON, les Virtual Fabrics garantissent une vraie isolation hardware entre les domaines FICON et Open, bien au-delà d'une simple séparation par Zoning qui ne peut en aucun cas protéger les ressources Mainframe d'un événement indésirable sur une ressource Unix ou Windows.

Les Centres Informatiques des grandes Entreprises seront à même de consolider leurs îlots SAN physiques sur une infrastructure mutualisée tout en garantissant le même niveau d'isolation entre les environnements de Production, Backup, Développement et Réplication. Nos retours d'expérience montrent que la mise en œuvre d'une telle infrastructure consolidée et partitionnée offre un gain en nombre de ports d'environ 30 % lorsque les utilisateurs passent d'îlots SAN physique à l'isolation logique proposée par le MDS9500.

Le routage FC fait partie intégrante du MDS9500. A l'intérieur du Directeur, les mêmes ASIC exécutent aussi bien la commutation des trames FC que le routage de ces trames. Les bénéfices pour les grandes Entreprises sont les suivants :

- Aucune dégradation de performance, ni de latence. Chaque slot offre plus de 200 Gbps de capacité de Commutation et de Routage.
- Pas d'augmentation de la complexité, vu que le même ASIC effectue les deux tâches.
- Pas d'augmentation de la complexité de l'infrastructure et de la gestion de la topologie, car aucun besoin d'appliance externe.

La gamme MDS9500 est capable de proposer cette intégration Commutation / Routage car ces mécanismes sont maîtrisés depuis plus de 10 ans par les équipes de développement de Cisco sur d'autres types de protocoles – Ethernet / IP. Le cheminement normal d'un équipementier en phase d'acquisition de ces compétences est le suivant :

1. Equipement de commutation monolithique, ni partitionnement, ni routage,
2. Routage entre équipement via routeur externe,
3. Intégration du routeur externe sous forme de lame dans le châssis, la lame devient un goulet d'étranglement dans le châssis et dégrade sa fiabilité,
4. Partitionnement du châssis, mais routage toujours via la lame avec les mêmes contraintes que ci-dessus,
5. Intégration commutation et routage banalisés.

Ce cheminement a été effectué par Cisco il y a 10 ans environ sur d'autres protocoles. Dès notre arrivée sur le SAN il y a 3 ans et de par la compétence acquise, nous avons été à même de passer à l'étape finale, étape 5, directement. L'intégration complète de ces mécanismes garantit leur simplicité et leur fiabilité car les mêmes ASIC vont effectuer aussi bien la commutation des trames que le routage inter-SAN. Ils ont été acceptés et mis en œuvre par pratiquement la totalité des utilisateurs de MDS9500.

Les différents VSAN d'une infrastructure mutualisée peuvent être transportés sur les Trunks ISL ou Tunnels FCIP améliorant encore les possibilités de consolidation.

PROVISIONNEMENT DE L'INFRASTRUCTURE SAN

Le mécanisme de Fabric Virtuel permet également d'envisager le Provisionnement de son infrastructure SAN. L'administrateur du Réseau de Stockage peut parfaitement provisionner un Fabric Virtuel avec le paramétrage des différentes ressources nécessaires pour un environnement donné, soit pour des besoins de migration d'un îlot SAN physique, soit pour une validation de PRA ou encore des tests d'hébergement. Le jour J, à la demande, il suffit d'activer le Fabric Virtuel en question et l'environnement logique est entièrement mis à disposition, au sein d'une infrastructure mutualisée, sans aucune intervention hardware, déplacement

d'équipement, recâblage, etc. par simple pré-configuration des mécanismes de partitionnement logique. Tout type de fonction évoluée de la gamme MDS9000 peut être provisionné dans un VSAN, à savoir le Routage, la QoS, la sécurité, le profil de l'administrateur via RBAC, le Policy-based Routing, sur quels châssis ce VSAN sera transporté et via quels liens ISL, etc.

AGREGATION DE LIENS ISL

La fonction PortChannel – ou Trunking – permet d'agréger plusieurs liens ISL physiques dans un lien logique de plus grande capacité et de meilleure résilience aussi bien pour les flux de données FC que FICON. Jusqu'à 16 liens peuvent être agrégés par Trunk pour une capacité max de 64 Gbps de capacité. Une caractéristique unique sur le marché aujourd'hui est que ces liens peuvent être répartis sur plusieurs cartes ligne, améliorant d'autant la fiabilité. Avec un mécanisme de Trunk dans lequel tous les liens sont adjacents sur la même carte ligne, en cas de défaillance de cette carte ligne, le Trunk est perdu dans sa totalité. Ce n'est pas le cas sur le MDS9500. Les liens d'un même Trunk peuvent également passer via des chemins optiques différents, de longueur différente. Tous les liens sont égaux, il n'y a pas de notion de lien Master. Le nombre élevé de Buffer Credit par carte ligne – jusqu'à 4000 sur un seul port – permet d'étendre le Trunk sur plusieurs milliers de kilomètres au débit ligne sans que la distance supportée baisse si le nombre de liens dans le Trunk augmente.

QUALITE DE SERVICE

L'objectif des mécanismes de QoS – Qualité de Service – de la gamme Cisco MDS9500 est de traiter les problèmes de congestion au sein du réseau. La QoS permet de différencier les flux de données et de les prioriser en cas de congestion, n'importe où dans le réseau de stockage. En fonction des niveaux de service – SLA – assignés par l'administrateur SAN aux différentes applications, le MDS9500 sera à même de prioriser des flux critiques tels que des flux transactionnels par rapport à d'autres flux moins critiques tels que des flux de sauvegarde ou de transfert de fichier.

La QoS n'est pas un mécanisme pour gérer la congestion dans le MDS9500, ce dernier ne peut pas se retrouver en congestion car son architecture interne de type cross-bar est totalement non-bloquante. La QoS sera mise en œuvre en cas de congestion au sein du réseau SAN, sur un lien ISL ou une interface baie de stockage. Dans le cas de deux serveurs, S_A supportant des applications critiques et S_B du développement, voulant envoyer simultanément 2 Gbps de données sur un lien ISL à 2 Gbps, ce dernier ne pourra pas transporter les 4 Gbps de flux. Sans QoS et dans le meilleur des cas, chaque serveur aura 50 % de la bande passante disponible, soit 1 Gbps chacun. Avec les MDS9500 équipés de QoS, les flux critiques de S_A pourront avoir 80 % des 2 Gbps du lien ISL et les flux de développement de S_B seront contraints à 20 %.

La QoS améliore le taux d'utilisation des ressources sans devoir faire grossir son infra, ce qui permet aux Centres Informatiques d'optimiser l'utilisation de leur Réseau de Stockage et de retarder ainsi les acquisitions de bande passante additionnelle.

ISCSI ET FCIP SAN EXTENSION

Tout type de MDS9500 peut recevoir des modules en connectique Gigabit Ethernet pour fournir l'accès FC à moindre coût pour des serveurs low-end et midrange via iSCSI ou pour fournir une Extension du SAN sur IP native vers des Centres Informatiques distants avec FCIP. L'infrastructure combinée FC + IP sera supervisée à partir d'un point focal et la gestion de la topologie sera assurée de bout-en-bout via les outils d'administration intégrés au MDS9500. iSCSI et FCIP fonctionnent aussi bien en IPv4 qu'en IPv6.

Cette connectique GbE intégrée est disponible depuis plus de trois ans et va faciliter la mise en place par les grandes Entreprises de procédures de DRP temps-réel, sans complexifier l'infrastructure.

INTEROPERABILITE NATIVE AVEC LES COMMUTATEURS NON-CISCO

Cisco a développé des mécanismes d'interopérabilité natifs avec les commutateurs non-Cisco, de type Brocade et McData. Ces différents modes d'interopérabilité vont permettre aux utilisateurs de déployer les MDS9500 dans leurs Centres Informatiques et de les connecter de façon transparente sur les environnements existants Brocade et McData, sans besoin de reconfigurer ces commutateurs Brocade et McData, et sans besoin de les rebooter. La connexion d'un MDS9500 sur un Brocade ou un McData se produira sans interruption de service sur la Production du Centre Informatique. Ces commutateurs non-Cisco vont se retrouver incorporés au sein des Virtual Fabrics des MDS9500 et les fonctions évoluées du MDS9500 pourront être mises en œuvre par les utilisateurs sans aucune restriction, à savoir le partitionnement logique en VSAN, le routage Inter-Fabric y compris pour des ressources situées derrière ces commutateurs Brocade ou McData, la QoS, l'accès IP, etc.

La mise en œuvre de ces mécanismes d'interopérabilité natifs demande une validation technique de la part des fournisseurs. Elle est ensuite parfaitement supportée par ces fournisseurs en tant qu'intégrateur de la solution, sans nécessiter de validation supplémentaire de la part de Brocade ou McData car l'intégrateur assure le support de la solution proposée aux utilisateurs.

ADMINISTRATION INTEGREE

Le Cisco Fabric Manager est un outil d'administration intégré assurant la gestion de bout-en-bout de l'infrastructure SAN. Il permet la configuration des unités, la visualisation de la topologie, y compris les tunnels FCIP, les accès iSCSI et les SAN hétérogènes dans lesquels des commutateurs Brocade et / ou McData sont connectés sur le MDS9500. Le MDS9500 dispose aussi de capacité d'historisation des performances et de prédiction de performance pour du Capacity Planning. Les différents protocoles d'accès pour l'administration des MDS9500 fonctionnent aussi bien en IPv4 qu'en IPv6.

L'outil embarqué Cisco Fabric Manager met à disposition des grandes Entreprises un point focal pour le contrôle de l'ensemble de leur Réseau de Stockage, qu'il soit pur FC ou mixte FC + IP, qu'il soit pur Cisco ou hétérogène, Cisco + Brocade + McData.

Le partitionnement logique de l'infrastructure SAN via le mécanisme de Fabric Virtuel est bien évidemment prolongé au niveau de l'administration avec le mécanisme RBAC. Cette fonction apporte l'administration complète d'un Fabric Virtuel en masquant complètement les ressources des autres Fabrics Virtuels. Un hébergeur pourra mettre à disposition de chaque client des accès pour l'administration de leur propres ressources, en ayant la garantie, grâce à RBAC, qu'un client n'aura strictement aucune possibilité de visualisation ou d'accès aux ressources et topologie des autres clients. De même, au niveau d'une Entreprise, on peut masquer les ressources d'un département de Production à un département Vente et vice-versa.

UTILITAIRES DE VIRTUALISATION INTEGRES

Diverses solutions de Virtualisation tierces peuvent tourner nativement au sein du Directeur MDS9500. Les utilisateurs peuvent déployer ces solutions pour des fonctions évoluées de type administration d'espace disque hétérogène, Mirroring, Snapshot, Continuous Data Protection, etc. La mise en œuvre de ces solutions au sein du réseau facilite leur déploiement car il n'est pas nécessaire d'intervenir au niveau des serveurs et périphériques, mais seulement au niveau du point focal, le réseau. La mise en œuvre de ces solutions au sein du Cisco MDS9500 ne va pas augmenter la complexité du SAN ni dégrader sa fiabilité car elles tournent au sein même du châssis et non pas sur des appliances externes.

Ces solutions s'interfacent avec le hardware du MDS9500 via l'API standardisée FAIS du T11, ou via le protocole SANTap.

CENTRES INFORMATIQUES DU FUTUR

Avec les MDS9500 de Cisco, les Centres Informatiques des grandes Entreprises ne seront plus limités dans leurs choix par les contraintes des équipements SAN. Les utilisateurs pourront maintenant concevoir leur SAN avec n'importe quel protocole et débit, avec de la commutation et / ou du routage FC, avec des utilitaires de Virtualisation embarqués, avec connectivité FC native ou Extension sur IP, avec du partitionnement logique et de la ségrégation des flux applicatifs, avec des niveaux de SLA définis par application, etc. grâce au MDS9500. Ces Centres Informatiques pourront également envisager la prise en compte des protocoles et services de prochaines générations quand ils seront disponibles, sans remise en cause de l'investissement initial ni remplacement des Directeurs.

Le MDS9500 apporte aux Centres Informatiques des grandes Entreprises la consolidation et virtualisation de l'infrastructure. L'Automatisation et le Provisioning sont en train d'être finalisés. Les grandes Entreprises peuvent donc envisager l'évolution de leurs Centres Informatiques avec des services intelligents entre les applications et les ressources physiques qu'elles utilisent. Une fois l'ensemble des ressources physiques consolidé et la virtualisation en place, les utilitaires d'automatisation et de provisioning vont assigner des ressources logiques aux applications sans plus aucune connexion directe entre une application donnée et la ressource physique qu'elle utilise. Une nouvelle application pourra basculer en Production sans qu'il soit nécessaire pour les différentes équipes du Centre Informatique de définir et assigner des ressources physiques dédiées à cette application. Les Centres Informatiques des grandes Entreprises vont évoluer du modèle applicatif en silo vers un environnement nettement plus flexible, basé sur une décorrélation totale entre applications et ressources physiques, qui permettra au final de répondre de façon immédiate aux évolutions des besoins métiers de l'Entreprise. Le MDS9500 est un élément clé pour permettre aux grandes Entreprises le déploiement de Centres Informatiques de prochaines générations. C'est aussi une composante à part entière de la stratégie Cisco autour des Centres Informatiques.



Siège social Mondial
Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
Etats-Unis
www.cisco.com
Tél. : 408 526-4000
800 553 NETS (6387)
Fax : 408 526-4100

Siège social France
Cisco Systems France
11 rue Camilles Desmoulins
92782 Issy Les Moulineaux
Cédex 9
France
www.cisco.fr
Tél. : 33 1 58 04 6000
Fax : 33 1 58 04 6100

Siège social Amérique
Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
Etats-Unis
www.cisco.com
Tél. : 408 526-7660
Fax : 408 527-0883

Siège social Asie Pacifique
Cisco Systems, Inc.
Capital Tower
168 Robinson Road
#22-01 to #29-01
Singapour 068912
www.cisco.com
Tél. : +65 317 7777
Fax : +65 317 7799

Cisco Systems possède plus de 200 bureaux dans les pays et les régions suivantes. Vous trouverez les adresses, les numéros de téléphone et de télécopie à l'adresse suivante :

www.cisco.com/go/offices

Afrique du Sud • Allemagne • Arabie saoudite • Argentine • Australie • Autriche • Belgique • Brésil • Bulgarie • Canada • Chili • Colombie • Corée
Costa Rica • Croatie • Danemark • Dubaï, Emirats arabes unis • Ecosse • Espagne • Etats-Unis • Finlande • France • Grèce • Hong Kong SAR
Hongrie • Inde • Indonésie • Irlande • Israël • Italie • Japon • Luxembourg • Malaisie • Mexique • Nouvelle Zélande • Norvège • Pays-Bas
Pérou • Philippines • Pologne • Portugal • Porto Rico • République tchèque • Roumanie • Royaume-Uni • République populaire de Chine
Russie • Singapour • Slovaquie • Slovénie • Suède • Suisse • Taiwan • Thaïlande • Turquie • Ukraine • Venezuela • Vietnam • Zimbabwe

 Copyright©2006 Cisco Systems, Inc. Tous droits réservés. CCSP, CCVP, le logo Cisco Square Bridge, Follow Me Browsing et StackWise sont des marques de Cisco Systems, Inc. ; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn, et iQuick Study sont des marques de service de Cisco Systems, Inc. ; et Access Registrar, Aironet, ASIST, BPX, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, Cisco, le logo Cisco Certified Internetwork Expert, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, le logo Cisco Systems, Cisco Unity, Empowering the Internet Generation, Enterprise/Solver, EtherChannel, EtherFast, EtherSwitch, Fast Step, FormShare, GigaDrive, GigaStack, HomeLink, Internet Quotient, IOS, IP/TV, iQ Expertise, le logo iQ, iQ Net Readiness Scorecard, LightStream, Linksys, MeetingPlace, MGX, le logo Networkers, Networking Academy, Network Registrar, Packet, PIX, Post-Routing, Pre-Routing, ProConnect, RateMUX, ScriptShare, SlideCast, SMARTnet, StrataView Plus, TeleRouter, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient et TransPath sont des marques déposées de Cisco Systems, Inc. et/ou de ses filiales aux Etats-Unis et dans d'autres pays.

Toutes les autres marques mentionnées dans ce document ou sur le site Web appartiennent à leurs propriétaires respectifs. L'emploi du mot partenaire n'implique pas nécessairement une relation de partenariat entre Cisco et une autre société. (0502R) 205534.E_ETMG_ID_09/06