

Le phénomène de Congestion Spreading et comment l'éviter

Ce document décrit la façon dont le phénomène de Congestion Spreading ou propagation de congestion (également connu sous le nom de Slow Drain ou ralentissement de l'écoulement) peut avoir un impact sur votre réseau SAN (Storage Area Network). Nous aborderons les metrics utilisés pour décrire le niveau de gravité de chaque type de congestion pour Connectrix B-Series et MDS Series, ainsi que les mesures préventives qui permettent d'éviter les effets du Congestion Spreading.

Mai 2019

Le phénomène de Congestion Spreading et comment l'éviter | H17762.2 |

Révisions

Date	Description
Mai 2019	Version initiale

Remerciements

Ce livre blanc a été rédigé par les membres suivants de l'équipe d'ingénieurs de Dell EMC Storage :

Auteurs :

Alan Rajapa

Erik Smith

Les informations contenues dans cette publication sont fournies « en l'état ». Dell Inc. ne fournit aucune déclaration ou garantie d'aucune sorte concernant les informations contenues dans cette publication et rejette plus spécialement toute garantie implicite de qualité commerciale ou d'adéquation à une utilisation particulière.

L'utilisation, la copie et la diffusion de tout logiciel décrit dans cette publication nécessitent une licence logicielle en cours de validité.

©Publié en mai 2019 : Dell Inc. ou ses filiales. Tous droits réservés. Dell, EMC, Dell EMC et les autres marques citées sont des marques commerciales de Dell Inc. ou de ses filiales. D'autres marques commerciales éventuellement citées sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

Dell estime que les informations figurant dans ce document sont exactes à la date de publication. Ces informations sont modifiables sans préavis.

Table des matières

1	Préface.....	4
2	Présentation.....	6
	CONDITIONS PREALABLES.....	6
3	Qu'est-ce que le Congestion Spreading ?.....	8
4	Congestion Spreading dû à un surabonnement.....	11
	Référence au niveau de l'application.....	12
	Génération de graphiques sur le profil de référence de l'application.....	12
	4.1.1 Brocade.....	18
	4.1.2 Cisco.....	19
	ALERTES DE CONGESTION SPREADING DANS UNISPHERE.....	20
	CONCLUSION.....	25
5	Mesures correctives.....	26
	POUR EVITER LE PROBLEME.....	26
	Taux de bande passante.....	26
	Implémentation de limites de bande passante.....	27
6	Annexe.....	29
	ACTIVER LE CONTROLE DES PERFORMANCES.....	29
	SURVEILLANCE CONNECTRIX DU CONGESTION SPREADING.....	31
	6.1.1 Brocade.....	31
	6.1.2 Cisco.....	36
	6.1.3 Dell EMC.....	44
	6.1.4 Brocade.....	44
	6.1.5 Cisco.....	45
	6.1.6 Surabonnement.....	46
	6.1.7 Brocade.....	47
	6.1.8 Cisco.....	49

1 Préface

Ce document décrit la façon dont le phénomène de Congestion Spreading ou propagation de congestion (également connu sous le nom de Slow Drain) peut avoir un impact sur votre réseau SAN (Storage Area Network). Nous aborderons les metrics utilisés pour décrire le niveau de gravité de chaque type de congestion pour Connectrix B-Series et MDS Series, ainsi que les mesures préventives qui permettent d'éviter les effets du Congestion Spreading.

Dans le cadre de ses efforts d'amélioration des performances et des fonctions de ses lignes de produits, Dell EMC distribue régulièrement de nouvelles versions de ses matériels et logiciels. Certaines fonctions décrites dans le présent document sont donc susceptibles de ne pas être prises en charge par toutes les révisions du logiciel ou du matériel actuellement en cours d'utilisation. Pour disposer des informations les plus récentes sur les caractéristiques de nos produits, consultez les notes de mise à jour de votre produit.

Si un produit ne fonctionne pas correctement ou ne fonctionne pas tel que décrit dans ce document, contactez votre responsable de compte Dell EMC.

Public cible

Ce TechBook est destiné au personnel de terrain Dell EMC, notamment les consultants technologiques et les architectes de stockage, les administrateurs et les opérateurs impliqués dans l'acquisition, la gestion, l'exploitation ou la conception d'un environnement de stockage en réseau contenant des périphériques EMC et des périphériques hôtes.

Documentation connexe

Tous les documents et notes de mise à jour connexes se trouvent sur <https://dell.com/support>. Cliquez sur **Support par produit**, saisissez le nom du produit, puis cliquez sur **Documentation**.

Matrice de support de Dell EMC et Interopérabilité de navigation E-Lab

Pour obtenir les informations les plus récentes, consultez toujours la *Matrice de support Dell EMC*, disponible via le navigateur E-Lab Interoperability Navigator (ELN) à l'adresse <https://www.dell.com/en-us/products/interoperability/elab.htm#tab0=2>

Obtenir de l'aide

Vous pouvez obtenir des informations sur le support, les produits et les licences Dell EMC sur le site de support en ligne de Dell EMC, comme indiqué ci-après.

Remarque : Pour ouvrir une demande de service via le site de Support en ligne Dell EMC, vous devez disposer d'un contrat de support valide. Pour savoir comment obtenir un contrat de support valide ou si vous avez des questions concernant votre compte, contactez un responsable de compte Dell EMC.

Informations produits

Pour obtenir de la documentation, des notes de mise à jour, des mises à jour logicielles ou des informations sur les produits, licences et services Dell EMC, consultez le site de support en ligne Dell EMC (enregistrement obligatoire) à l'adresse : <https://www.dell.com/support>

Support technique

Concernant le support technique, Dell EMC offre un éventail d'options de support.

Support par produit :

Dell EMC propose des informations consolidées et spécifiques du produit sur le Web à l'adresse suivante :

<https://support.dell.com/products>

Les pages Web de Support par produit proposent des liens rapides vers la documentation, des livres blancs, des conseils (comme les articles de la base de connaissances fréquemment consultés) et des téléchargements, ainsi que du contenu plus dynamique, comme des présentations, des discussions, des contributions pertinentes sur le forum de Support Clients et un lien vers le Chat en direct EMC.

Chat en direct Dell EMC :

ouvrez une session de Chat ou de messagerie instantanée avec un technicien du support EMC. Pour activer vos droits et obtenir vos fichiers de licence, rendez-vous sur le Centre de services

Support eLicensing <https://dell.com/support>, conformément aux instructions de votre code d'autorisation de licence (LAC) qui vous a été envoyé par e-mail.

2

Présentation

Voici les objectifs de ce livre blanc :

1. Décrire la manière dont le Congestion Spreading (propagation de congestion ou Slow Drain) peut avoir un impact sur votre SAN (Storage Area Network)
2. Définir les metrics utilisés pour décrire chaque niveau de gravité et type de congestion sur les produits Connectrix B-Series et MDS Series
3. Décrire les mesures préventives qui peuvent être utilisées pour éviter les effets du Congestion Spreading
4. Et démontrer comment utiliser les informations ci-dessus pour détecter, prévenir et corriger le Congestion Spreading dû à un surabonnement.

CONDITIONS PREALABLES

Remarque :

Ce document suppose que les versions logicielles suivantes sont utilisées. Les étapes peuvent être différentes avec des versions antérieures.

Reportez-vous à l'annexe pour obtenir plus d'informations sur la façon d'activer les fonctions requises.

1. Dell EMC Unisphere pour PowerMax et VMAX est installé et en cours d'exécution, et la baie a été enregistrée pour la collecte des données de performances.
https://www.dell.com/support/products/27045_Unisphere-for-/Documentation/?source=promotion
2. Les GUI SAN Management sont installées.
 - a. Pour les fabrics Brocade : Connectrix Manager Data Center Edition (CMCNE) 14.x ou version supérieure
Téléchargement :
https://www.dell.com/search/?text=CMCNE%2014&searchLang=en_US&facetResource=DOWN
Guide d'administration :
https://www.dell.com/search/?text=CMCNE%2014%20admin%20guide&searchLang=en_US
 - b. Fabricis Fou Cisco : Cisco Data Center Network Manager(DCNM) 10.x ou version supérieure
Téléchargement :
<https://www.dell.com/support/search/?text=DCNM%2010&facetResource=DOWN>

Guide d'administration :
<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/prime-data-center-network-manager/products-installation-guides-list.html>
3. Le microcode des switches SAN doit être le suivant :
 - a. Brocade : Fabric O.S 7.4.1d ou version supérieure
Téléchargement :
https://www.dell.com/support/search/?text=Brocade%20FOS%20download&searchLang=en_US&facetResource=DOWN
 - b. Cisco : NX-OS 6.2(13) ou version supérieure
Téléchargement :
<https://www.dell.com/support/search/?text=NX-OS%20download>

4. Toutes les licences nécessaires au suivi de la performance sont installées.
 - a. Brocade nécessite une licence MAPS :
<https://docs.broadcom.com/docs/53-1005239-04>
 - b. Cisco nécessite une licence de package de serveur DCNM-SAN :
<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/prime-data-center-network-manager/products-installation-guides-list.html>
 - c. PowerMAX et VMAX nécessitent une eLicense Dell EMC Unisphere. Pour plus d'informations, reportez-vous la page 21 du fichier PDF suivant :
<https://www.dell.com/collateral/TechnicalDocument/docu88904.pdf>

Qu'est-ce que le Congestion Spreading ?

3 Qu'est-ce que le Congestion Spreading ?

Le transfert des données vers et depuis une baie de stockage implique que toutes les données soient fournies à la destination dans certains délais. Cela est particulièrement vrai pour les protocoles de stockage en mode bloc qui utilisent SCSI (par exemple, Fibre Channel ou FCP). Bien que les raisons exactes dépassent le cadre de ce livre blanc, des informations plus détaillées sont disponibles dans la section « Congestion and Backpressure » du TechBook intitulé *Networked Storage Concepts and Protocols* :

(<https://www.dell.com/en-us/products/interoperability/elab.htm#tab0=1hardware/technical-documentation/h4331-networked-storage-cncpts-prtcls-sol-gde.pdf>).

Comme n'importe quel autre protocole réseau, Fibre Channel (FC) doit veiller à ce que les données soient livrées dans les délais, malgré diverses situations courantes de congestion du réseau. Le mécanisme utilisé par FC est axé sur la prévention de la perte de trame à l'aide du contrôle de flux buffer-to-buffer. Pour cette raison, FC est considéré comme un « protocole sans perte ».

Bien que les mécanismes de contrôle de flux utilisés par chaque protocole soient légèrement différents, FC et d'autres protocoles sans perte (par exemple, DCB Ethernet et Infiniband) empêchent le dépassement de mémoire tampon à l'une ou l'autre des extrémités d'une liaison en permettant à l'émetteur de déterminer à quel moment le receveur situé à l'autre extrémité de la liaison est proche de sa capacité maximale. Lorsque cela est déterminé, le port cesse de transmettre les données jusqu'à ce que l'autre extrémité de la liaison indique qu'elle est prête à recevoir des données supplémentaires. Lorsqu'un émetteur est dans cet état, il ne peut pas transmettre de trames et nous disons qu'il subit une congestion. Si un émetteur subit une congestion pendant une période assez longue, celle-ci peut se propager en amont, vers la source. Ce phénomène est connu sous le nom de Congestion Spreading et la séquence de schémas ci-dessous en montre un exemple.

La Figure 1 est un exemple de SAN qui n'est pas confronté à une congestion. L'Hôte 1 et l'Hôte 2 exécutent tous deux des commandes READ sur la baie.

Étant donné que la baie et l'hôte sont rattachés à 16 Gbit/s et qu'il y a suffisamment de bande passante ISL (32 Gbit/s), il n'y a aucune congestion dans le SAN.

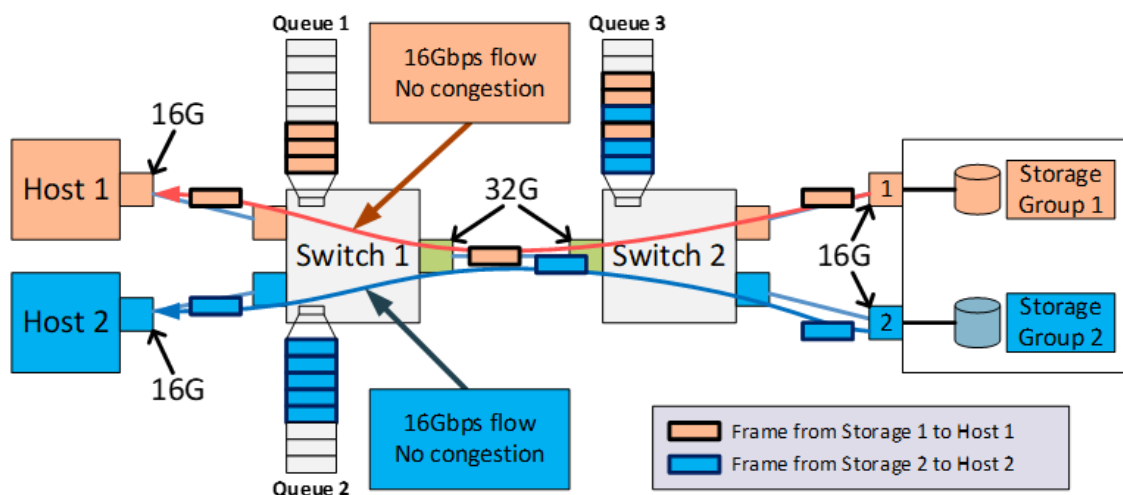


Figure 1 Aucune congestion

La Figure 2 illustre un exemple de SAN qui subit du Congestion Spreading dû à un surabonnement. Notez que la seule différence entre les deux figures est la suivante : dans la Figure 3, l'interface sur l'Hôte 1 a été configurée pour s'exécuter à 4 Gbit/s au lieu de 16 Gbit/s. Dès que cela se produit, si l'interface de la baie transmet les données à un taux supérieur à la vitesse de l'adaptateur HBA rattaché (par exemple, 4 Gbit/s), l'Hôte 1 ne peut pas recevoir les données au taux auquel elles sont transmises, et l'impact immédiat est la mise en file d'attente des trames. Lorsque la File d'attente 1 se remplit, la congestion se propage jusqu'à la source des données. Dans la mesure où l'Hôte 1 et l'Hôte 2 partagent la même liaison ISL (Inter Switch Link), cette congestion a une incidence sur le « flux innocent » entre l'Hôte 2 et le Stockage 2, ce qui réduit le débit de 16 Gbit/s à 4 Gbit/s.

Le phénomène de Congestion Spreading et comment l'éviter[Votre saisie ici]

Qu'est-ce que le Congestion Spreading ?

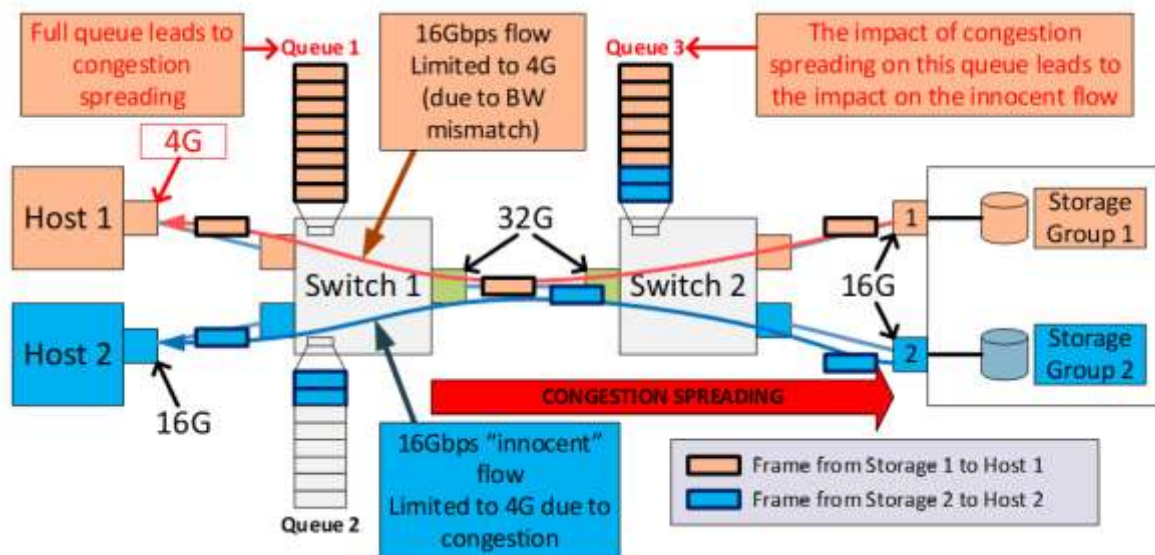


Figure 2 Présence d'une congestion

Vous trouverez des informations supplémentaires sur la congestion et le Congestion Spreading dans la section « Congestion and Backpressure » du Techbook intitulé *Networked Storage Concepts and Protocols* : (<https://www.dell.com/collateral/hardware/technical-documentation/h4331-networked-storage-cncepts-ptcls-sol-gde.pdf>). Il est important de noter que le surabonnement n'est qu'une seule des causes potentielles du Congestion Spreading. D'autres causes seront expliquées dans les sections suivantes.

- Taux de congestion

Le taux de congestion est une valeur calculée qui peut vous aider à détecter la survenue de Congestion Spreading. Par exemple, la Figure 3 illustre un hôte (l'Hôte 1) capable de recevoir des données à un taux de 4 Gbit/s, mais qui reçoit des données à partir d'une interface de stockage capable de transmettre des données à 16 Gbit/s.

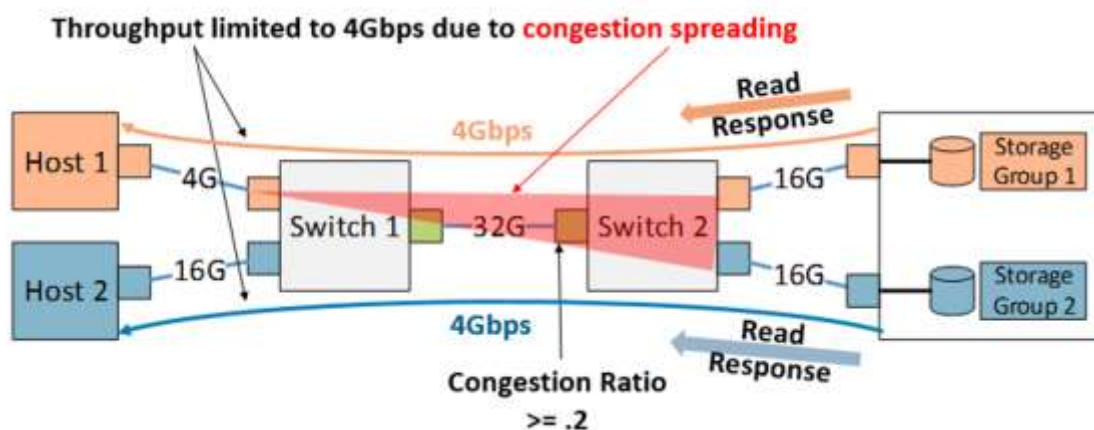


Figure 3 Taux de congestion

Qu'est-ce que le Congestion Spreading ?

La détection et la résolution de ces problèmes sont en partie rendues difficiles par le fait que, du point de vue de l'interface 4 Gbit/s sur le commutateur 1, tout est correct. L'interface du commutateur transmet des trames aussi rapidement que la liaison l'y autorise. Toutefois, étant donné que le stockage transmet les données au taux autorisé par sa liaison (c'est-à-dire, 16 Gbit/s), 12 Gbit/s (16 Gbit/s - 4 Gbit/s) de bande passante seront transmis par la baie et devront être mis en file d'attente quelque part. Cette mise en file d'attente se produit généralement dans le fabric et se trouve être la cause du Congestion Spreading. Comme mentionné ci-dessus, une méthode pour détecter la présence de Congestion Spreading consiste à calculer le taux de congestion. Pour cela, prenez la valeur de l'indicateur « Temps passé à un crédit de transmission de zéro » et divisez-la par l'indicateur « Trames transmises » et vous obtiendrez un nombre (généralement compris entre 0 et 1). Si ce nombre est supérieur à 2, il y a congestion. D'ailleurs, ce nombre doit être calculé pour chaque interface. Il vaut donc mieux rédiger un script pour contrôler cette valeur.

4 Congestion Spreading dû à un surabonnement

L'étude de cas suivante se base sur du Congestion Spreading dû à un surabonnement. La topologie de cette étude de cas est illustrée sur la [Figure 4](#) ci-dessous. Dans cette étude de cas, vous découvrirez les outils et techniques qui sont actuellement disponibles pour vous aider à détecter et éviter ce problème.

Remarque : Le Congestion Spreading est un problème extrêmement difficile à détecter et à résoudre. Il est principalement dû à l'incapacité de la génération actuelle d'outils de gestion à fournir une indication claire sur l'apparition du problème ou sur des recommandations concrètes pour le résoudre. Par conséquent, la résolution de ces problèmes oblige l'utilisateur final à comprendre le problème et à savoir utiliser les outils qui sont actuellement disponibles pour tirer des conclusions à partir du peu de données disponibles.

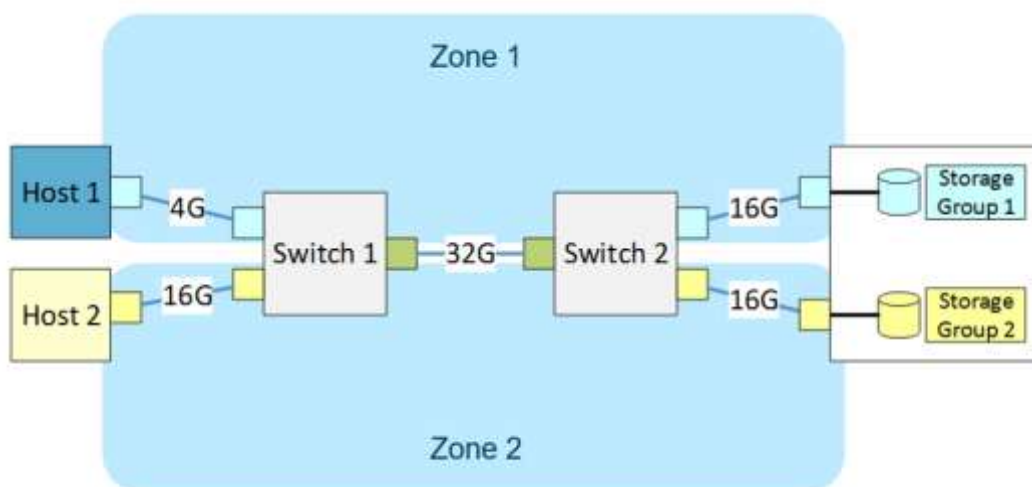


Figure 4 Topologie de l'étude de cas sur le surabonnement

Scénario :

L'utilisateur 1 dispose d'une application existante qui s'exécute sur l'hôte 2 (adaptateur HBA 16 Gbit/s), exécutant des E/S à différentes tailles de bloc, longueurs de file d'attente et modèles d'E/S. Cette application s'est exécutée pendant longtemps dans cet environnement sans subir de problème jusqu'à récemment. Ce mois-ci, l'utilisateur 2 a décidé de charger une application sur l'hôte 1 (HBA 4 Gbit/s) à des fins de test. Au début, l'environnement ne montrait aucun dysfonctionnement en termes de performances et de latence. Toutefois, l'utilisateur 1 a récemment commencé à remarquer des problèmes de performance liés à son application.

- [Présentation du dépannage :](#)

Pour résoudre les problèmes de manière générale, vous devez d'abord comprendre comment les choses s'exécutent et sont configurées lorsque vous travaillez en conditions idéales. Comme vous le savez, un écosystème SAN est composé de nombreuses pièces mobiles. Il est donc très important de créer un profil d'environnement comprenant des profils pour les trois principaux composants constituant un SAN : la ou les applications, le SAN Fabric et le stockage.

La création de ces profils de référence dans différents composants de votre environnement vous permettra d'identifier facilement les problèmes lorsqu'ils surviennent. Il est important de noter que ces profils ne sont pas une nécessité ponctuelle. Vous devez collecter en permanence des données de référence tout au long de la durée de vie de votre environnement pour non seulement résoudre les problèmes, mais également planifier la croissance et l'extension de l'environnement.

Congestion Spreading dû à un surabonnement

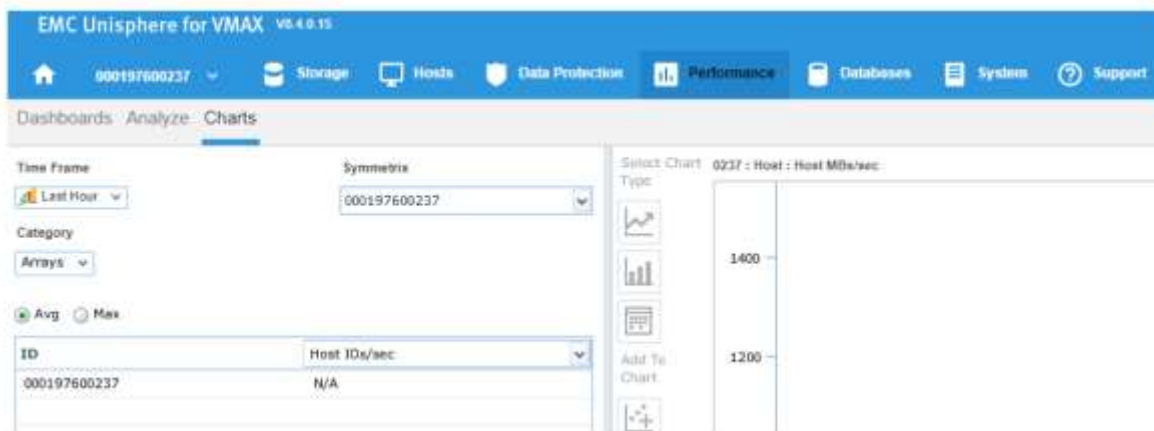
Dans les sections suivantes, nous allons vous montrer comment collecter ces statistiques de référence à partir de votre baie de stockage. Ainsi, en cas de problème tel que défini dans le scénario ci-dessus, vous serez en mesure de trouver la cause première.

Référence au niveau de l'application

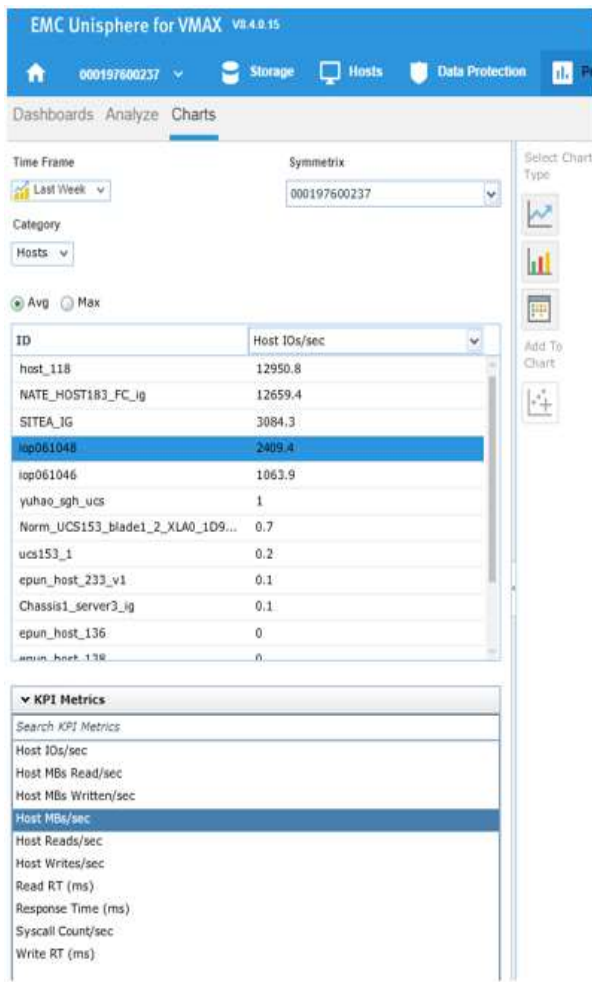
Avec Dell EMC PowerMax et VMAX, lorsque vous activez le contrôle des performances, vous pouvez revenir à votre historique (jusqu'à un an à partir de l'activation de la fonction) afin de comprendre votre profil d'application avant toute modification, en termes d'E/S par seconde et de temps de réponse. Le fait de disposer de ce profil de base d'application vous permettra d'utiliser les graphiques générés et de déterminer facilement les problèmes éventuels.

Génération de graphiques sur le profil de référence de l'application

Dans Dell EMC Unisphere, cliquez sur **Performance > Charts**



Sélectionnez la période dans **Time Frame**. Il s'agit d'un moment ANTÉRIEUR au problème de performances. Dans le menu déroulant **Category**, sélectionnez **Hosts > Hosts**.



Sélectionnez l'hôte en question. Pour la catégorie **KPI Metrics**, nous allons générer 7 graphiques différents. Répétez cette section pour chaque metric KPI. Si vous cliquez sur tous les metrics en même temps, le graphique les place dans un seul graphique.

- Host IOs/sec
- Host MBs/sec
- Host Reads/sec
- Host Writes/sec
- Read RT (ms)
- Response Time (ms)
- Write RT (ms)

Dans la [Figure 5](#), « E/S et Mbit/s de l'hôte », nous observons les E/S et les Mbit/s de l'hôte. À partir de ces graphiques, nous pouvons voir quand et pour combien de temps l'application exécute la plupart des E/S, et utilise la bande passante totale de la liaison, ainsi que les points faibles.

Remarque : Dans la légende, vous remarquez qu'il existe deux hôtes, mais nous n'affichons actuellement que les E/S pour l'un des hôtes, car l'autre hôte n'opère aucune E/S.

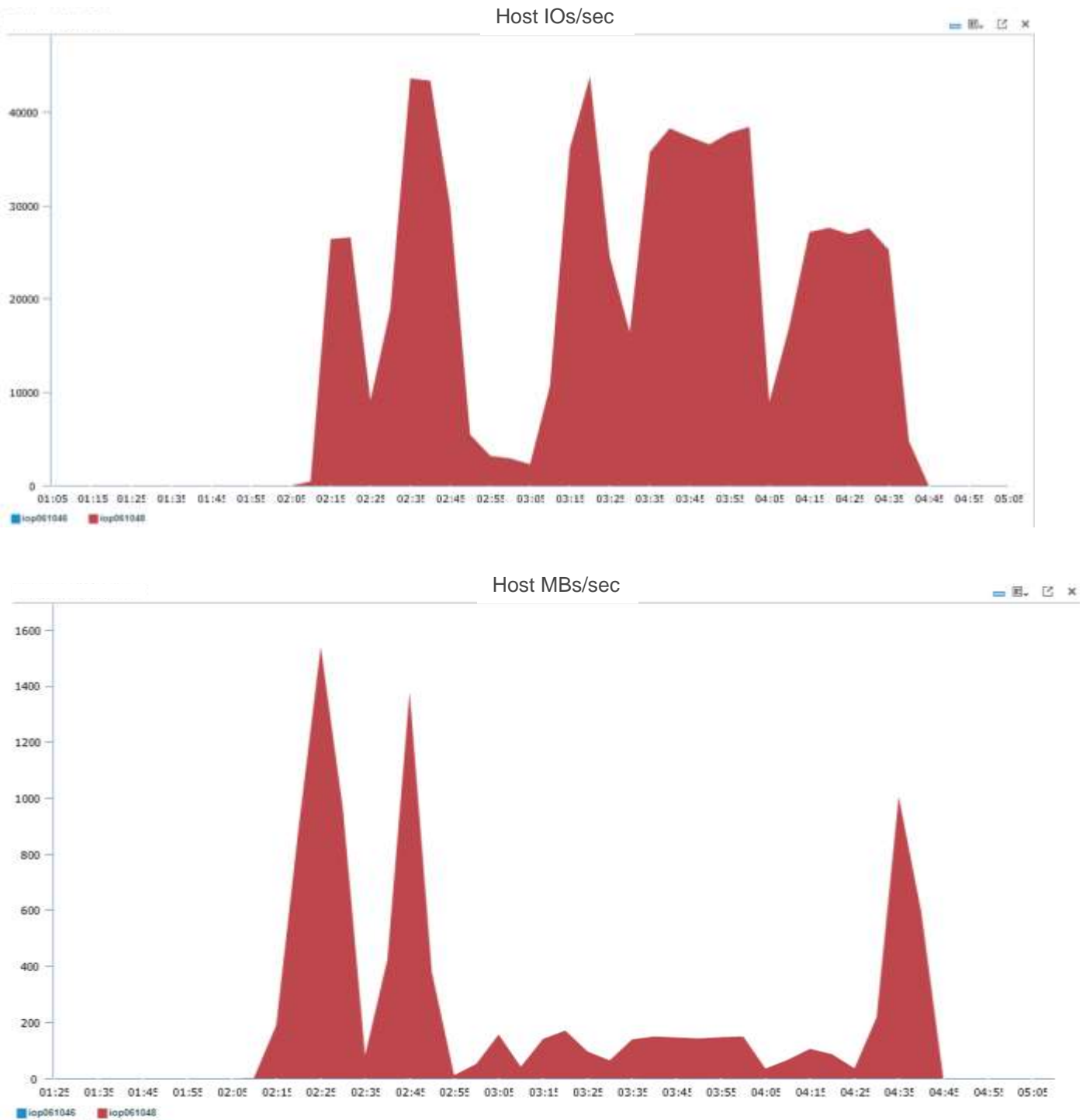


Figure 5 E/S et Mbit/s de l'hôte

Les graphiques illustrés à la [Figure 6](#), « Lectures et écritures par seconde », détaillent le type d'E/S générées par l'application. En fonction de ces graphiques, nous pouvons déterminer quel pourcentage des E/S de l'application sont des lectures et des écritures. Dans ce cas, nous pouvons confirmer que l'application présente une part de lectures/écritures d'environ 70/30.

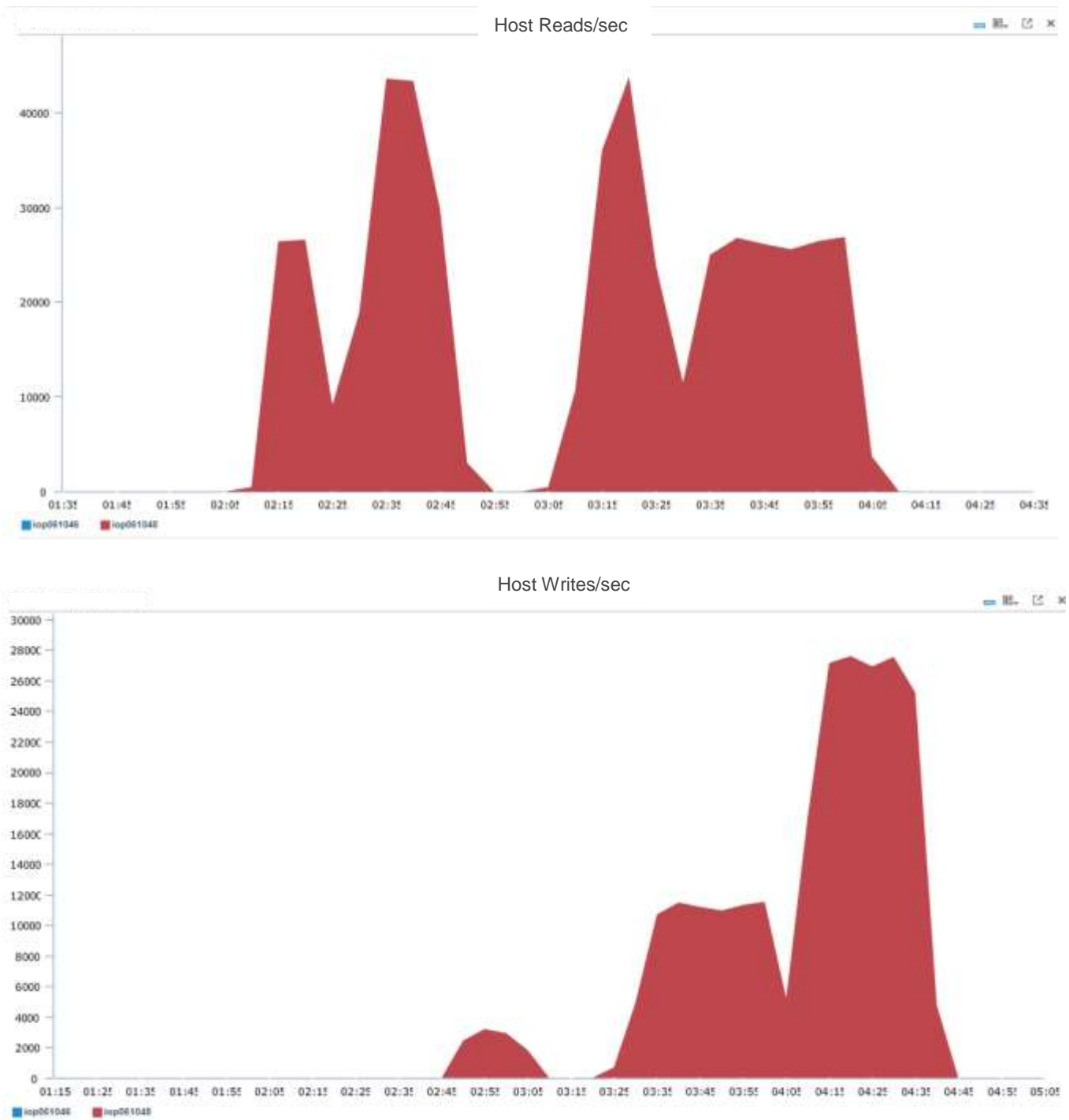


Figure 6 Lectures et écritures par seconde

La Figure 7 et la Figure 8 sont probablement les graphiques les plus utiles pour le dépannage. Ils fournissent une répartition des temps de réponse entre les lectures et les écritures qui nous permet de comprendre la latence de l'application. Cela est extrêmement utile lors du dépannage des problèmes de performances, car s'il existe un pic dans les temps de réponse, il est possible de corréliser le pic à des événements spécifiques à l'aide des graphiques précédents.

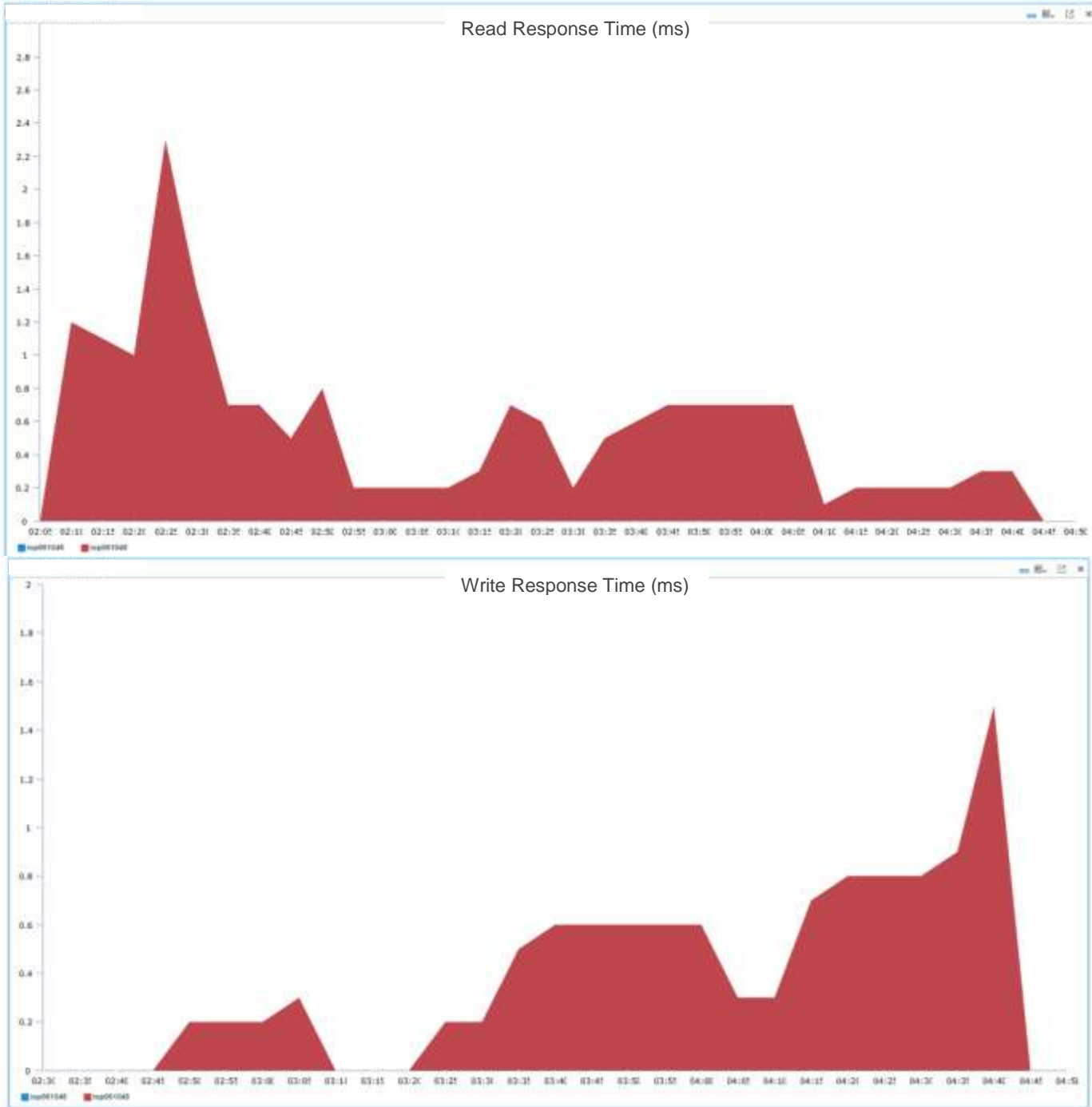


Figure 7 Temps de réponse des lectures et écritures (ms)

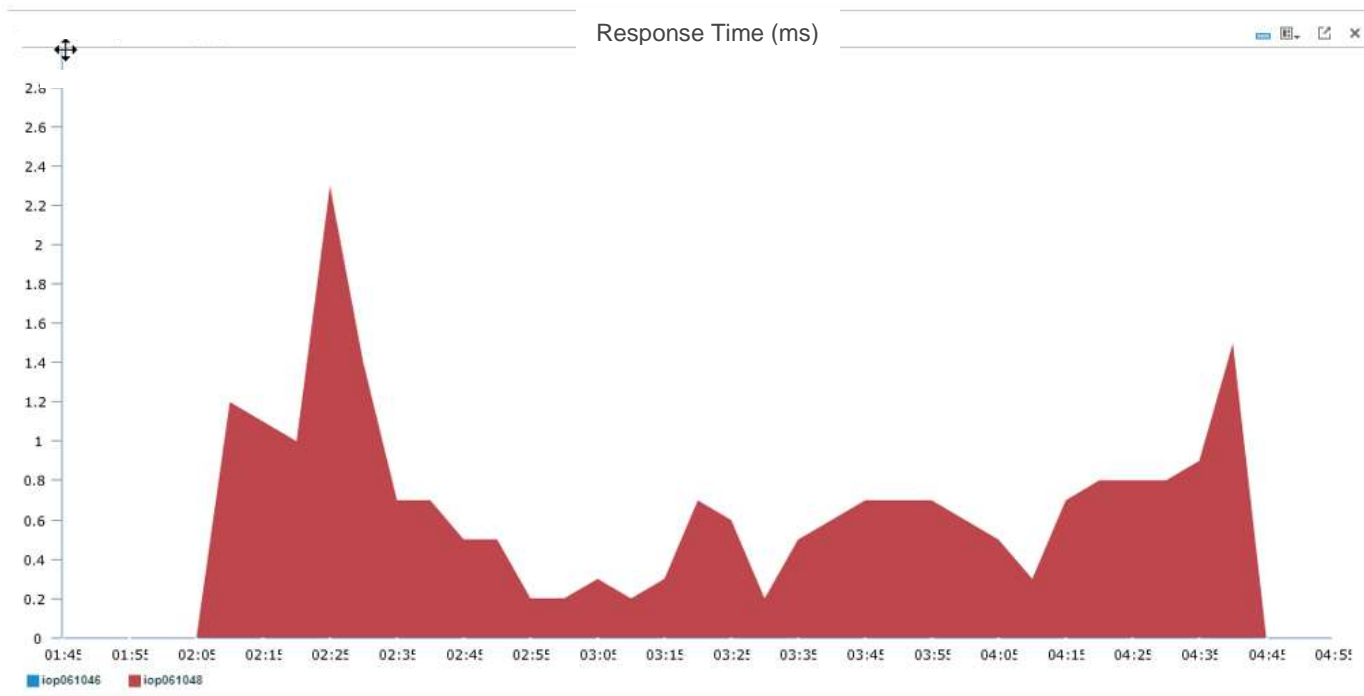


Figure 8 Temps de réponse (ms)

Nous disposons à présent d'un profil d'application pour l'application de l'Utilisateur 1. Nous savons qu'il y a environ une part de lectures/écritures de 70/30 avec des temps de réponse en moyenne d'environ 0,7 ms, avec un temps de réponse maximum de 2,3 ms.

Comme nous l'avons vu dans la [section du scénario](#), nous avons récemment ajouté un nouvel hôte qui a lancé un problème de performances dans l'environnement. Voyons comment nous pouvons résoudre ce problème.

Étant donné que nous avons rencontré un problème de performances dans notre environnement, nous devons implémenter les fonctions disponibles dans le SAN pour nous permettre de déterminer quand ces types de problèmes surviennent.

Étant donné que nous savons quels sont les temps de réponse moyens en fonction du profil de l'application, nous savons que ce problème de performances est supérieur aux temps de réponse attendus.

Alertes de Congestion Spreading dans le SAN Connectrix

Dans cette section, nous allons analyser le type d'événements de congestion que nous avons signalés du côté du commutateur SAN.

Assurez-vous que vous avez terminé l'activation de ces fonctions dans l'environnement selon les [conditions préalables](#).

4.1.1 Brocade

1. Assurez-vous qu'au moins **Top Port Traffic** et **BB Credit Zero** s'affichent sur votre tableau de bord. Vous pouvez cliquer sur la clé à molette dans le coin supérieur gauche pour les ajouter si ce n'est pas le cas.

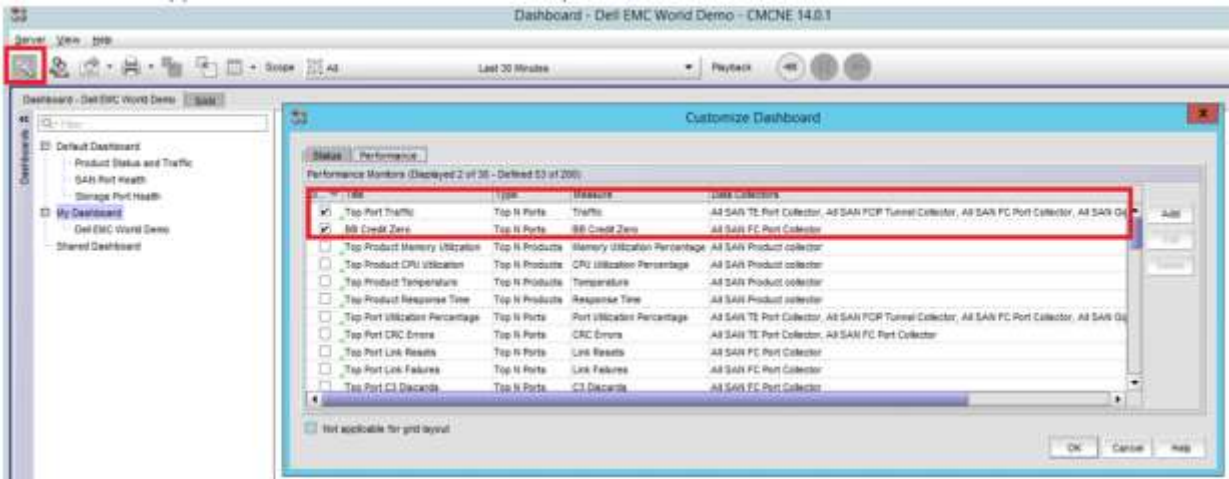


Figure 9 Tableau de bord CMCNE

2. En cas de Congestion Spreading due à un surabonnement, comme dans l'exemple de la Figure 9 « Tableau de bord CMCNE », vous voyez généralement les alertes suivantes dans le tableau de bord CMCNE :
 - a. Highly utilized F-Port
 - b. BB Credit Zero

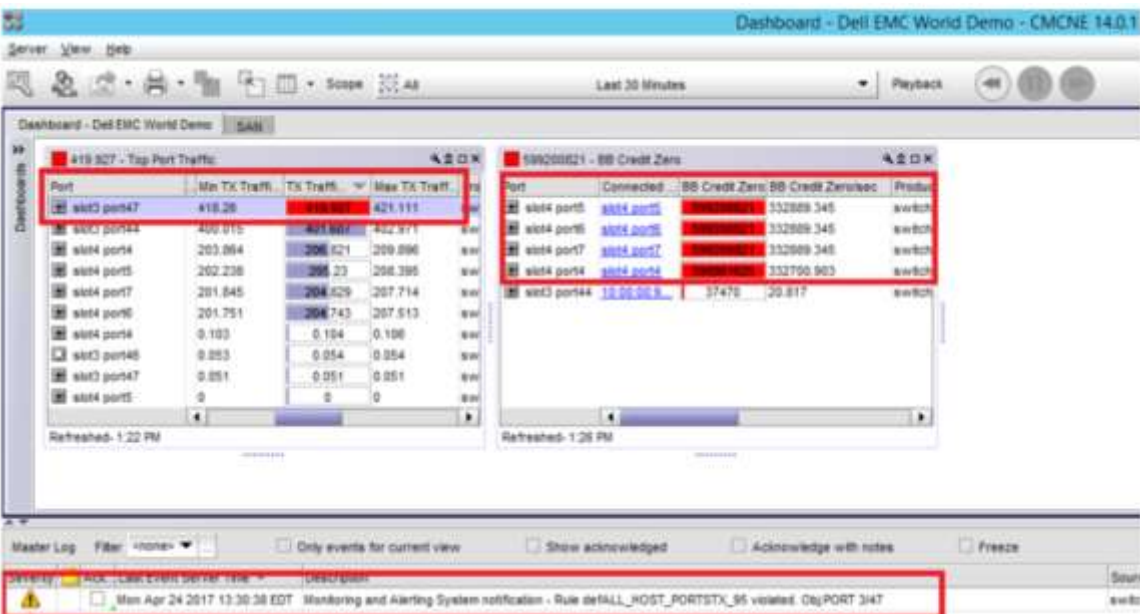
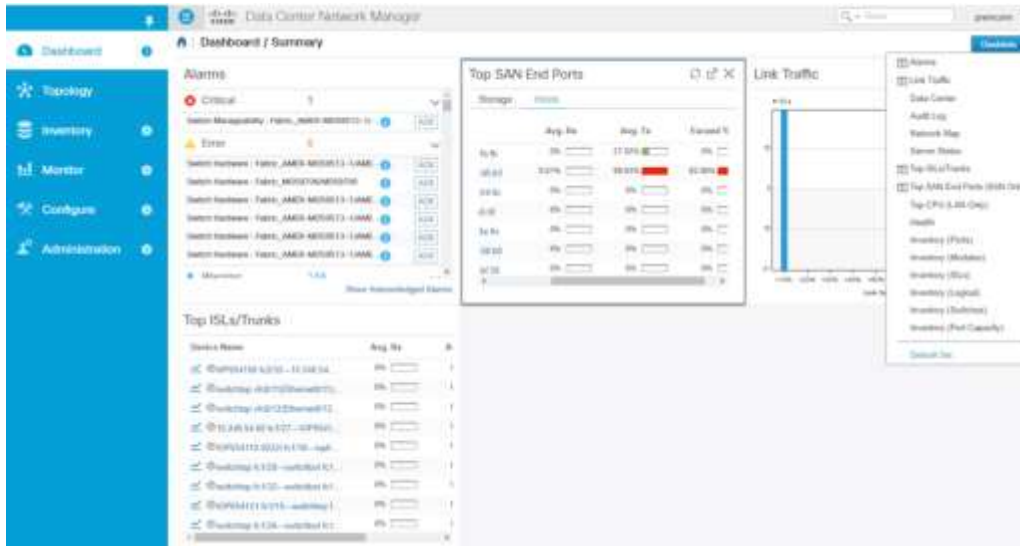


Figure 10 Tableau de bord CMCNE affichant des alertes

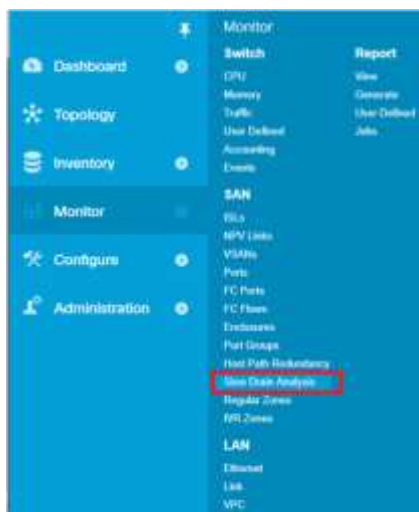
- L'association de ces deux événements, à savoir une forte utilisation du F-Port et un nombre élevé de buffer credits passant à zéro sur les liaisons ISL, peut indiquer un problème potentiel de performances qui doit être analysé. Pour connaître les étapes à suivre, reportez-vous au chapitre Mesures correctives.

4.1.2 Cisco

- Dans le tableau de bord DCNM, **Top SAN End Ports** doit apparaître en tant que dashlet. Si ce n'est pas le cas, ajoutez-le à partir du menu déroulant. Dans la catégorie **Top SAN End Ports**, vous verrez que l'utilisation d'un appareil apparaît supérieure à 90 %. DCNM propose des seuils par défaut qui permettent de signaler un port en jaune ou en rouge lorsqu'il dépasse le taux d'utilisation par défaut. Cette alerte ne signifie pas nécessairement qu'il existe un problème de performances dans le SAN. Vous devrez également rechercher d'autres alertes dans le fabrics.



- Si vous voyez qu'un F-Port est très utilisé, exécutez l'outil d'analyse Slow Drain. Cliquez sur **Monitor** → **SAN** > **Slow Drain Analysis**.



- Exécutez l'outil d'analyse Slow Drain pendant 10 minutes. Une fois le rapport terminé, vous remarquerez qu'il existe une grande quantité d'incrémentations au niveau du compteur TxWait lors de l'exécution du rapport. L'association de ces alertes et la forte utilisation du F-Port indiquent qu'il existe une congestion SAN due à un surabonnement.

From: Naha-Naha-Naha-Naha-Naha to: 2017-07-16 16:03:09

Slow Drain Details for undefined

Zoom: 10 minutes | MAX

Total: 13

Show: Non Zero data rows only

Interface	Speed	Connect To	Type	Level 3			Level 2			Level 1			
				TxCreditLoss	TxLinkRese...	RxLinkRe...	TxTimeoutD...	TxDiscard	TxWtAve10...	RxS2th00	TxS2th00	TxWait(2.5...	
fc2/36	16Gb	ISP054151 fc2/36 (port-channel6)	Switch	0	0	0	0	0	0	0	0	41429192	37.3350
fc2/37	16Gb	ISP054151 fc2/37 (port-channel6)	Switch	0	0	0	0	0	0	0	0	30150028	28.8393
fc2/38	16Gb	ISP054151 fc2/38 (port-channel6)	Switch	0	0	0	0	0	0	0	0	26941217	25.6640

L'association de ces deux événements (à savoir une forte utilisation du F-Port et un nombre élevé de buffer credits passant à zéro sur les liaisons ISL) peut indiquer un problème potentiel de performances qui doit être analysé. Pour connaître les étapes à suivre, reportez-vous à la section [Mesures correctives](#).

ALERTES DE CONGESTION SPREADING DANS UNISPHERE

Dans cette section, nous allons découvrir comment utiliser Unisphere pour PowerMAX et VMAX afin de corréler les événements du commutateur SAN sur la baie de stockage.

Vérifiez que vous avez activé ces fonctions dans l'environnement conformément à la section Conditions préalables.

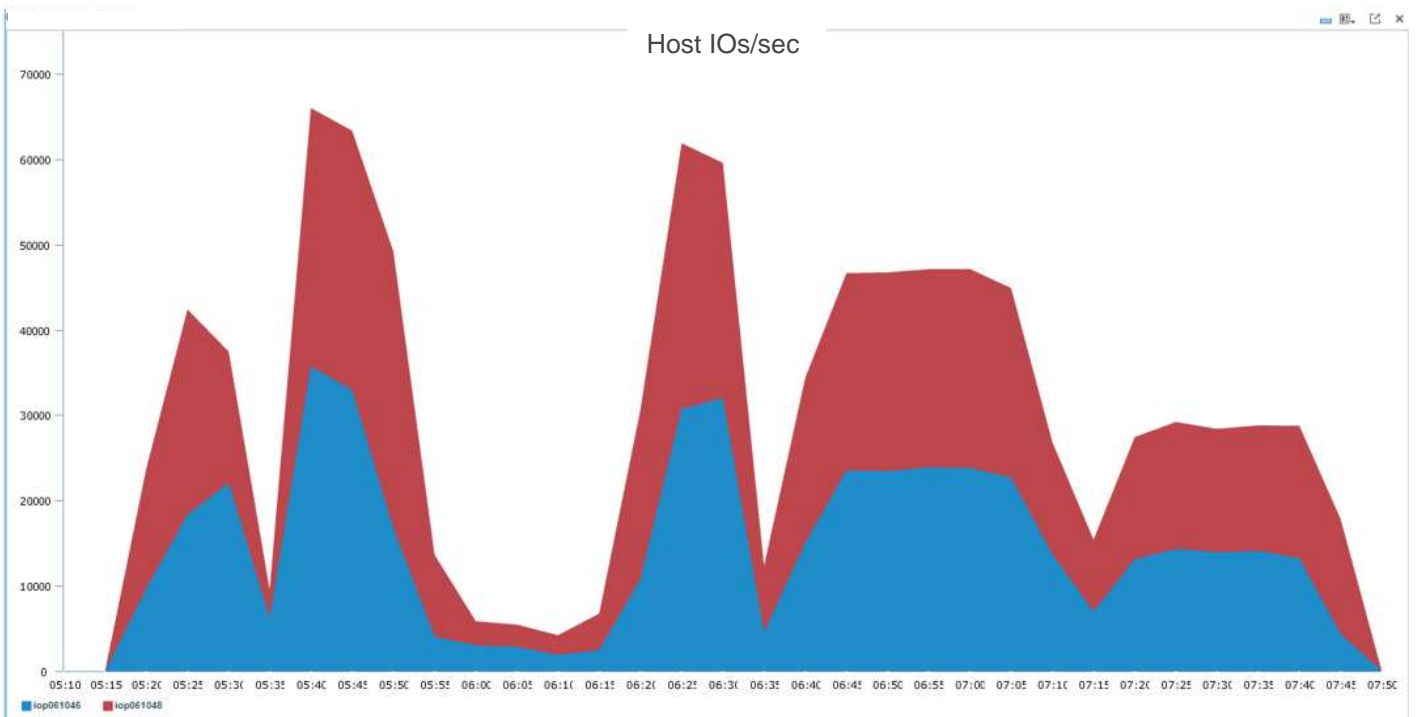
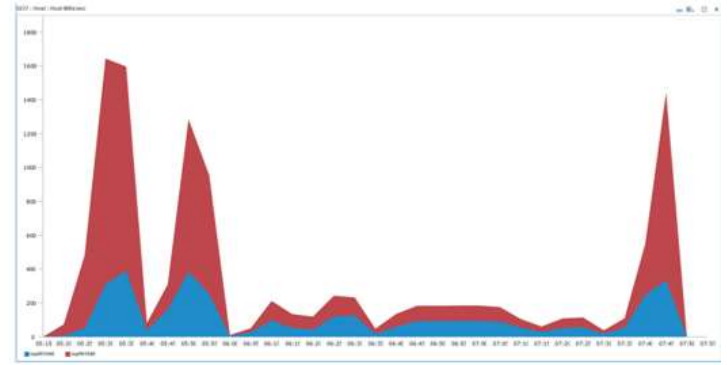
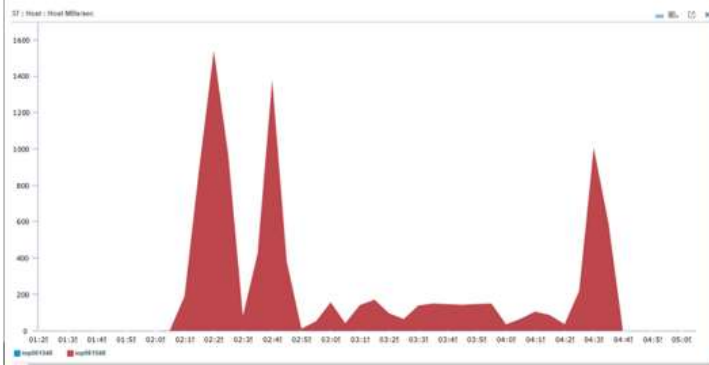
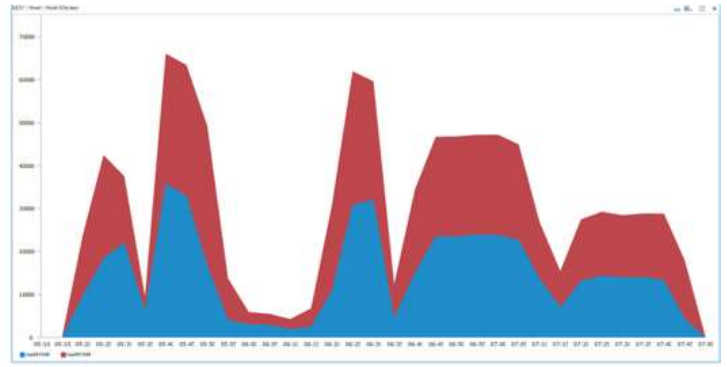
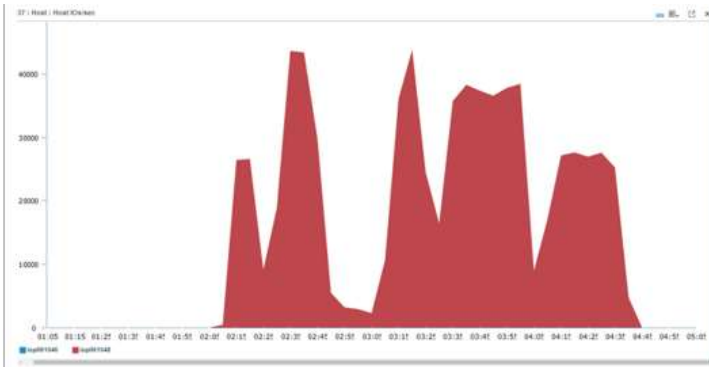
1. Suivez les étapes de la section [Génération de graphiques sur le profil de référence de l'application](#). Générez les sept mêmes graphiques, en ajoutant l'hôte de l'utilisateur 2 dans la combinaison (car il s'agissait de l'une des modifications récentes dans l'environnement avant l'apparition du problème de performances). Passez en revue les données.

Gardez à l'esprit que notre Profil de référence de l'application = 70/30 lectures/écritures avec un temps de réponse moyen de ~0,7 ms avec un temps de réponse maximum de 2,3 ms.

Dans la [Figure 11](#) ci-dessous, lorsque nous comparons les E/S et les Mbit/s, il n'existe pas d'indication claire du problème. D'ailleurs, si vous la comparez au graphique d'application de référence d'origine, le nombre d'E/S par seconde est en fait supérieur.

En outre, vous pouvez voir qu'il y a un certain nombre de points qui se rapprochent de la fréquence de ligne (en surbrillance ci-dessous). Nous reviendrons sur ces points plus tard.

Congestion Spreading dû à un surabonnement



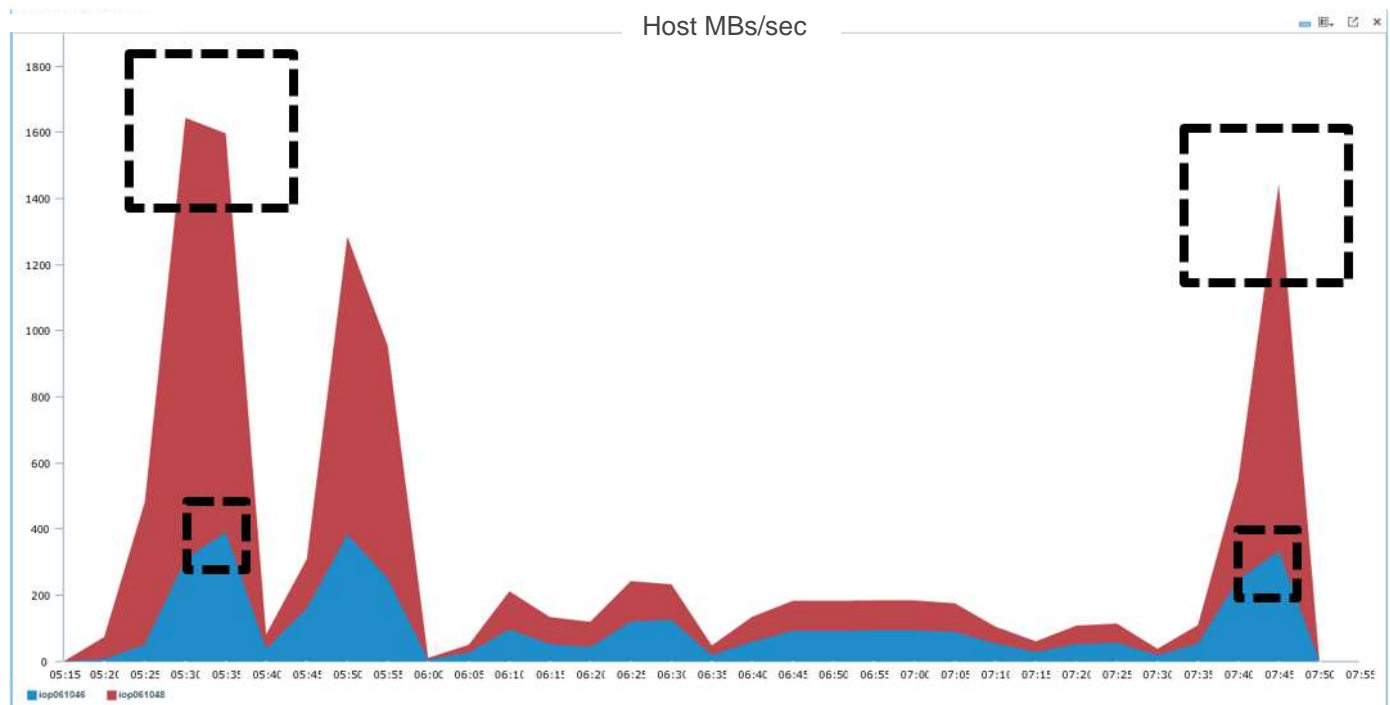


Figure 11 E/S et Mo/s de l'hôte

La Figure 12 illustre la comparaison entre les lectures/écritures des deux serveurs. Comme vous pouvez le voir, il n'y a pas de différence dans le profil d'E/S entre les serveurs à ce stade.

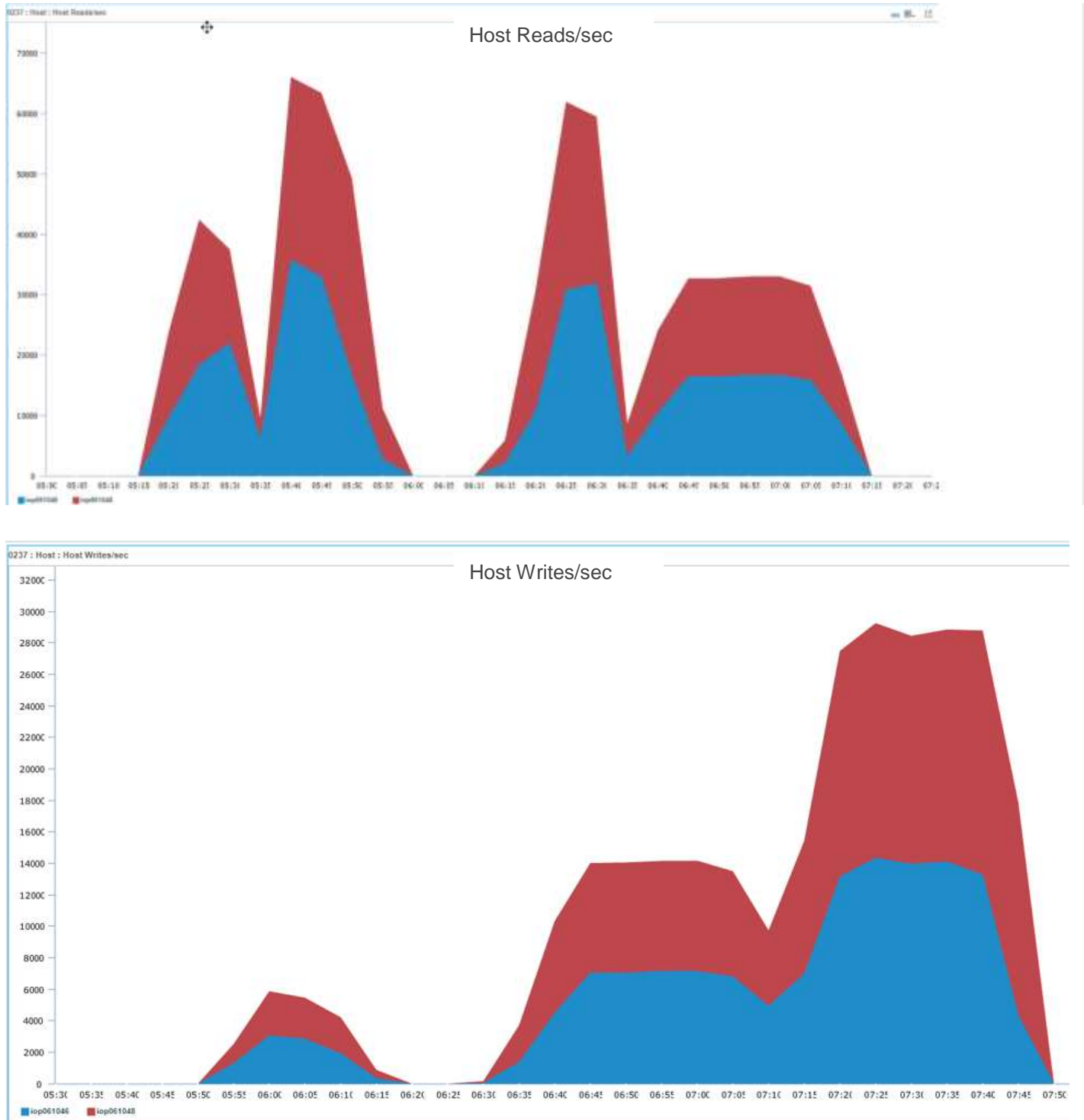
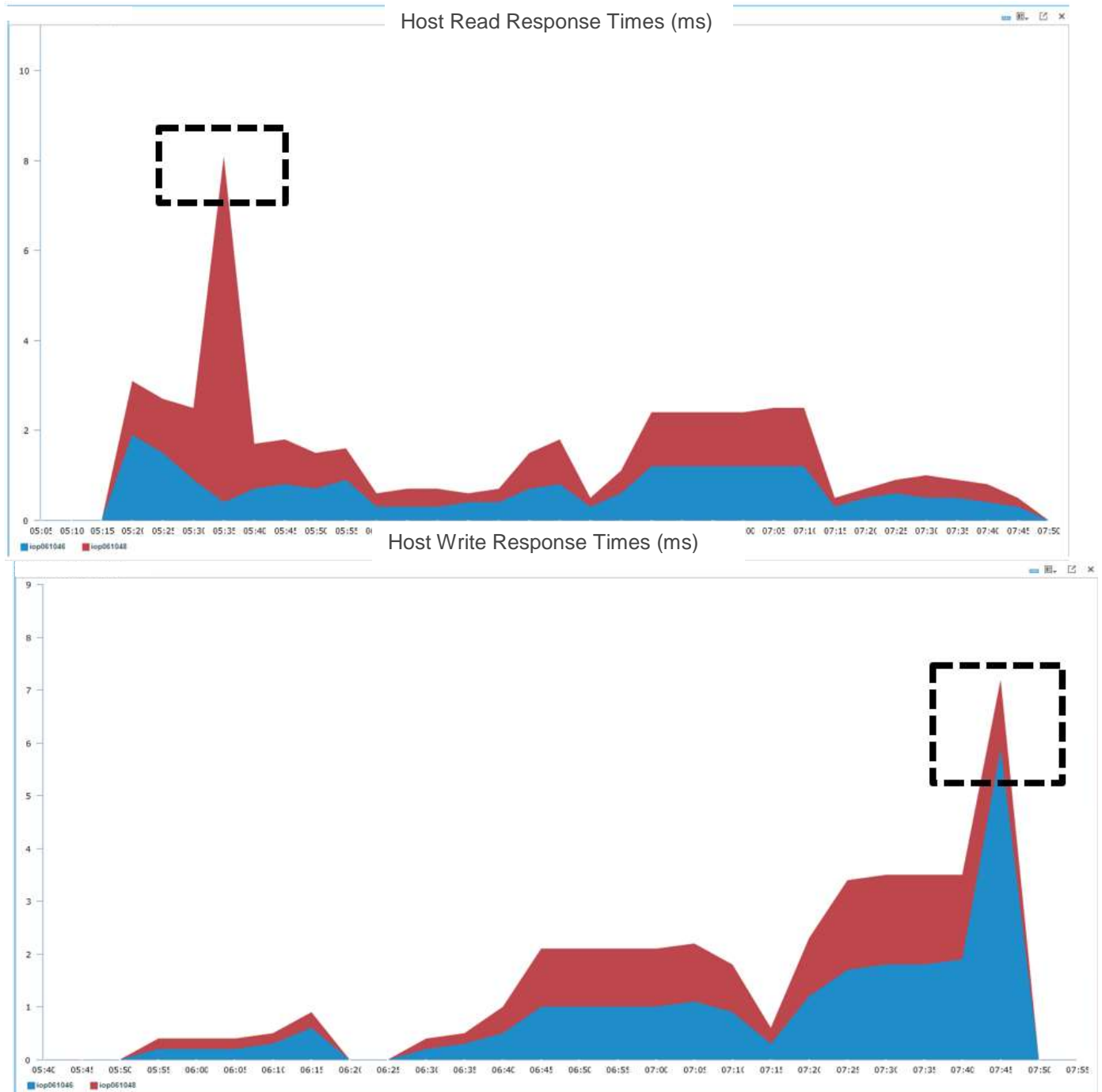


Figure 12 Lectures et écritures par seconde sur l'hôte

La Figure 13 fournit les informations les plus utiles. En gardant notre profil d'application à l'esprit, nous constatons des temps de réponse moyens de près de 0,7 ms et max. de 2,3 ms. Dans le tableau ci-dessous, nous voyons qu'il y a un pic d'activité important dans les temps de réponse qui s'approchent de la plage des 8 ms, et le temps de réponse moyen global a également augmenté.

Dans la Figure 11, nous pouvons voir que ces temps de réponse élevés correspondent au moment où les deux serveurs étaient près de la fréquence de ligne.

En général, dans Fibre Channel, vous aurez besoin d'E/S de blocs de grande taille (plus de 128 Ko) pour saturer une liaison.



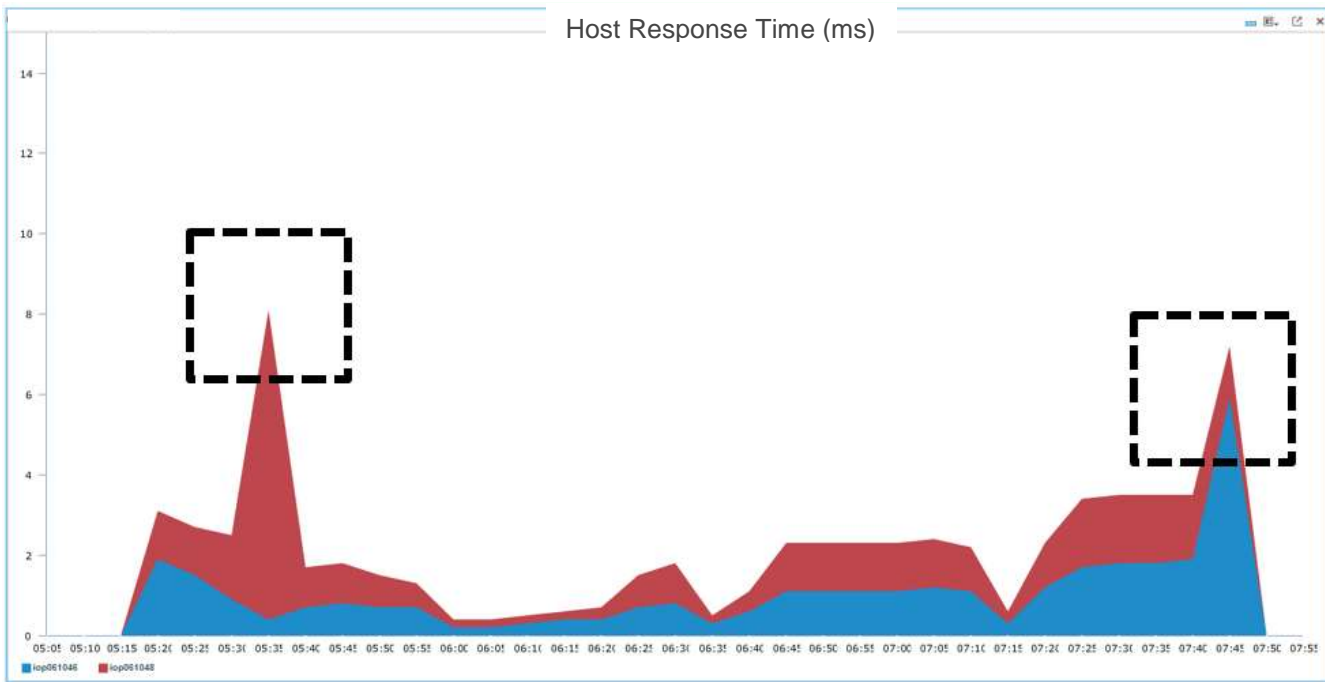


Figure 13 Temps de réponse en lecture et écriture de l'hôte (ms)

CONCLUSION

Récapitulons toutes les informations glanées jusqu'ici dans l'étude de cas :

- SAN Connectrix :

1. Notre SAN signale un nombre élevé de buffer credits se mettant à zéro.
2. Nous constatons un taux d'utilisation élevé du trafic sur le ou les F-ports.

- SAN Connectrix :

1. Temps de réponse élevés lors de l'utilisation totale des liens

Comme indiqué précédemment, il est extrêmement difficile de détecter et de confirmer la congestion due à la différence de bande passante. Toutefois, grâce aux alertes ci-dessus, nous pouvons déduire que le problème provient d'une différence de bande passante et de lectures/écritures en blocs de grande taille. Cela est confirmé par les temps de réponse élevés lors de l'utilisation totale des liens.

Un autre moyen de détecter ce problème est d'utiliser le [Taux de congestion](#). Aujourd'hui, il faut calculer cette opération manuellement dans l'environnement (ou vous pouvez essayer de rédiger un script) mais nous savons que lorsque le taux de congestion est supérieur à 0,2, vous risquez de subir une congestion en raison du retour de pression qui se produit dans l'environnement SAN. Le taux de congestion est le premier indicateur d'un Slow Drain.

5 Mesures correctives

POUR EVITER LE PROBLEME

Dans le cadre de cette étude de cas (Congestion Spreading dû à un surabonnement), il existe quelques options que vous pouvez déployer dans votre environnement afin d'éviter que ce problème ne se produise.

Taux de bande passante

- Lorsque vous passez le SAN en revue, vous souhaitez identifier les appareils qui s'exécutent à des vitesses inférieures, puis comprendre leurs types de profils pour le trafic des applications. N'oubliez pas, la différence de bande passante n'est PAS obligatoirement un problème.
- Passez en revue le fabric de bout en bout pour vous assurer que tous les points de terminaison s'exécutent à la même vitesse de liaison.
- Vérifiez que la bande passante est suffisante sur les liaisons ISL. En règle générale, la bande passante totale des liaisons ISL doit être égale ou supérieure à la quantité totale de bande passante de stockage dans le fabric, si possible.
- Vous pouvez moderniser l'ensemble de votre SAN en vous assurant que vous mettez à niveau tous les composants de bout en bout, comme illustré à la [Figure 14](#) ci-dessous. L'inconvénient de cette approche est qu'il est impossible d'avoir zéro surabonnement de bout en bout dans les environnements de grande taille. En outre, elle peut être très coûteuse. Par conséquent, vous devez simplement vous attacher à la mise à niveau de l'hôte concerné et à la connectivité du commutateur et du stockage.

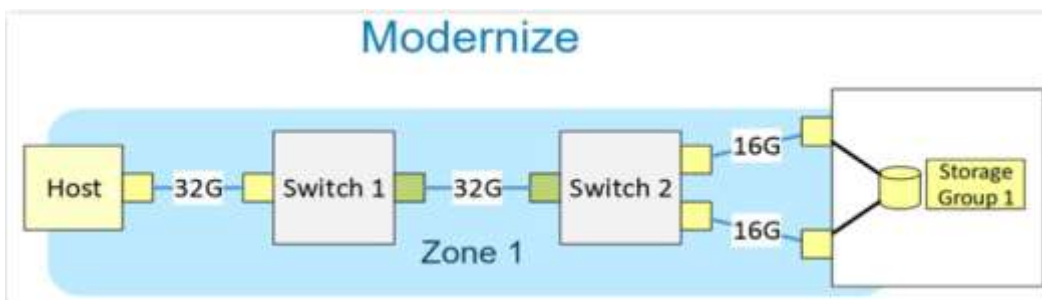


Figure 14 Modernisation

Une autre solution consiste à effectuer un nouveau zoning, comme illustré à la [Figure 15](#).

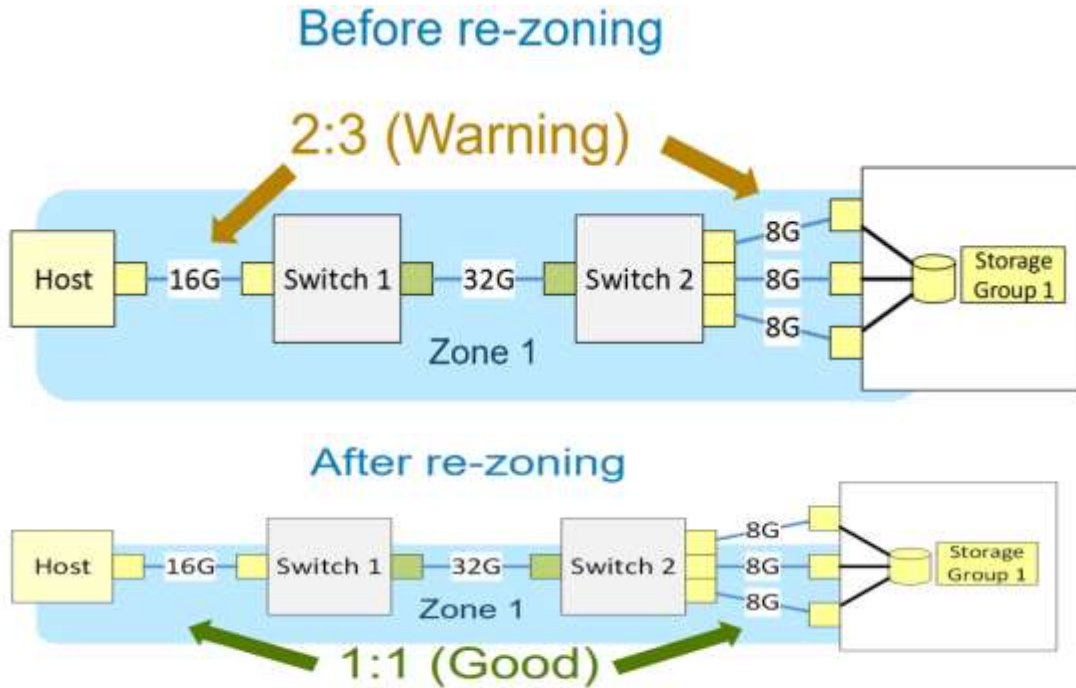


Figure 15 Avant et après le nouveau zoning

Implémentation de limites de bande passante

Les plates-formes Dell EMC VMAX et Dell EMC Unity créent des limites de bande passante sur les Storage Groups (VMAX) ou les LUN (Unity). Dans l'étude de cas ci-dessus où il y avait un Congestion Spreading dû au surabonnement, nous avons constaté que les performances ont été restaurées lorsque nous avons mis en œuvre des limites de bande passante, comme indiqué dans la [Figure 16](#). Cela peut être effectué directement via Unisphere sur le Storage Group.

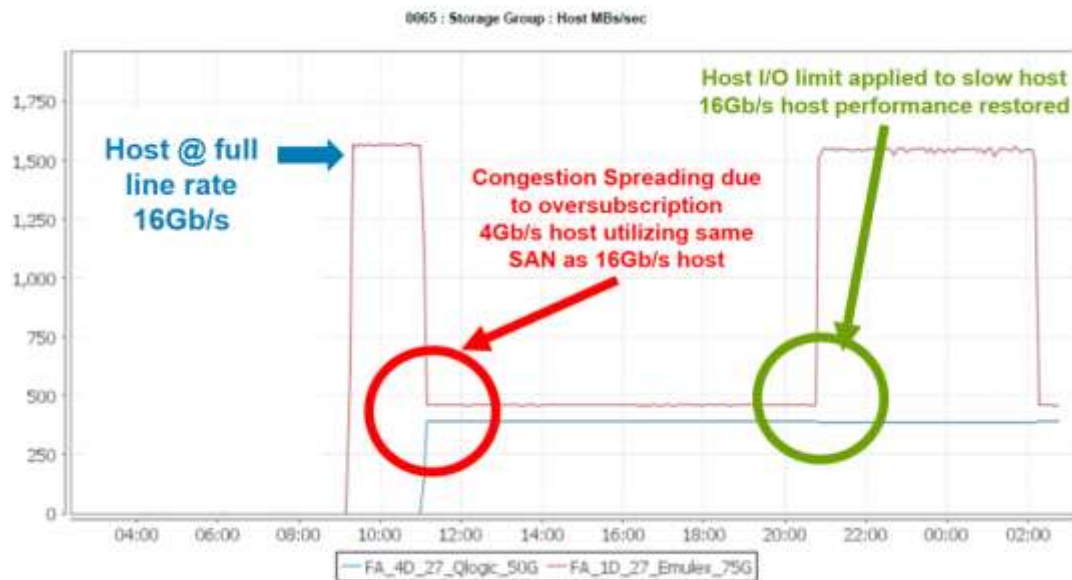


Figure 16 Application de limites aux E/S de l'hôte

En ce qui concerne les limites d'E/S, il est important de noter que cela ne fonctionne pas correctement avec les clusters. Prenons comme exemple la [Figure 17](#) ci-dessous. Lorsque la limite de l'hôte est appliquée à un hôte de 4 Gbit/s qui est à l'origine de la contre-pression, la baie commence à limiter la quantité de données qu'elle renvoie aux 4 Gbit/s (en fonction de l'ensemble de limites d'E/S). Par conséquent, vous éliminez l'intégralité du problème de contre-pression et d'autres flux peuvent fonctionner sur la fréquence de ligne totale.

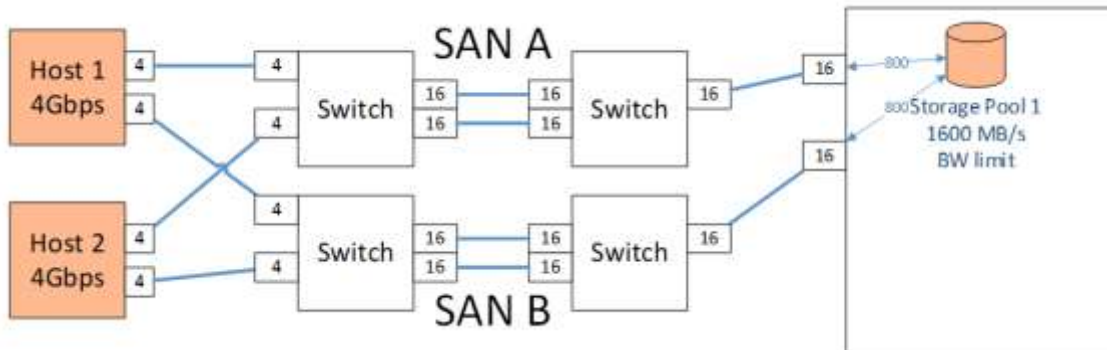


Figure 17 Limites d'E/S avec des clusters

Dans cet exemple, 2 hôtes s'exécutant à 4 Gbit/s se trouvent dans un cluster. Parce qu'ils sont en cluster, les deux hôtes ont accès au volume via chaque fabric. Cela signifie que nous devons définir une limite d'E/S de bande passante de 1 600 Mbit/s (800 Mbit/s pour chaque FA). Toutefois, avec cette approche, rien n'empêche un seul HBA de consommer l'intégralité des 800 Mbit/s.

- Isolation

Une autre façon d'éviter ce problème est d'isoler votre trafic plus lent de votre trafic grande vitesse et d'utiliser des liaisons ISL dédiées. Cela est possible grâce à la création de Fabrics virtuels (Brocade) ou de VSAN (Cisco) comme indiqué à la [Figure 18](#) ci-dessous. L'inconvénient de cette approche est que vous devez utiliser des ports dédiés, mais cela garantit que votre trafic plus lent n'affecte pas votre trafic plus rapide. L'activation de fabrics virtuels sur Brocade nécessite un arrêt de service car tout le commutateur doit être redémarré. Lors du déplacement d'un port vers un VSAN différent sur Cisco, seuls les points de terminaison en cours de déplacement sont affectés.

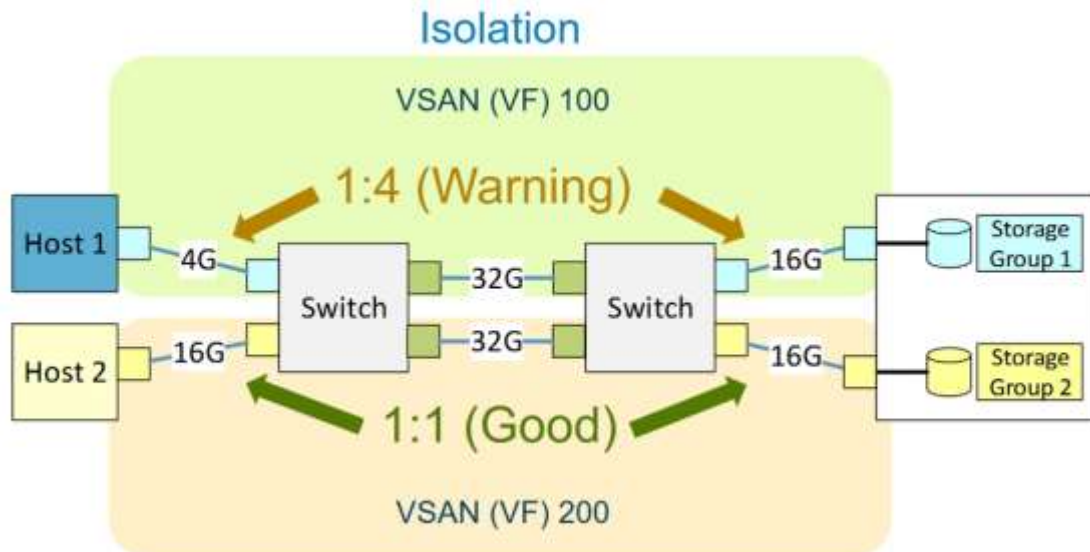


Figure 18 Isolement

6 Annexe

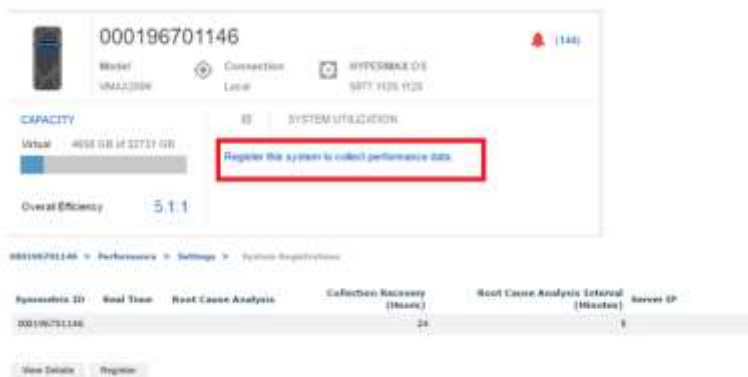
ACTIVER LE CONTROLE DES PERFORMANCES

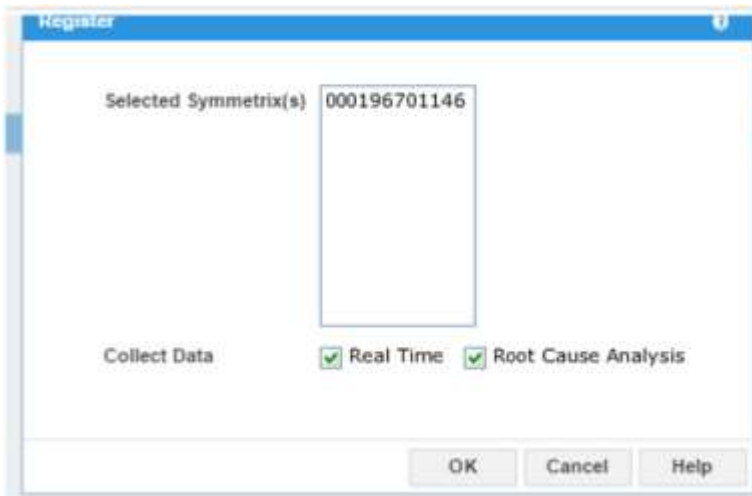
Cette section fournit des instructions sur la façon d'activer et de passer en revue les données de suivi des performances dans Unisphere pour VMAX.

1. Connexion à l'interface utilisateur de Unisphere.



2. Assurez-vous que la baie est enregistrée pour la collecte des données de performances. Si ce n'est pas le cas, enregistrez la baie.



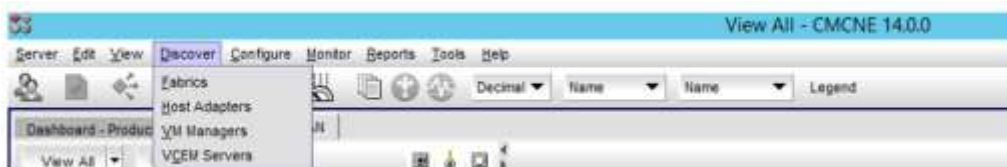


SURVEILLANCE CONNECTRIX DU CONGESTION SPREADING

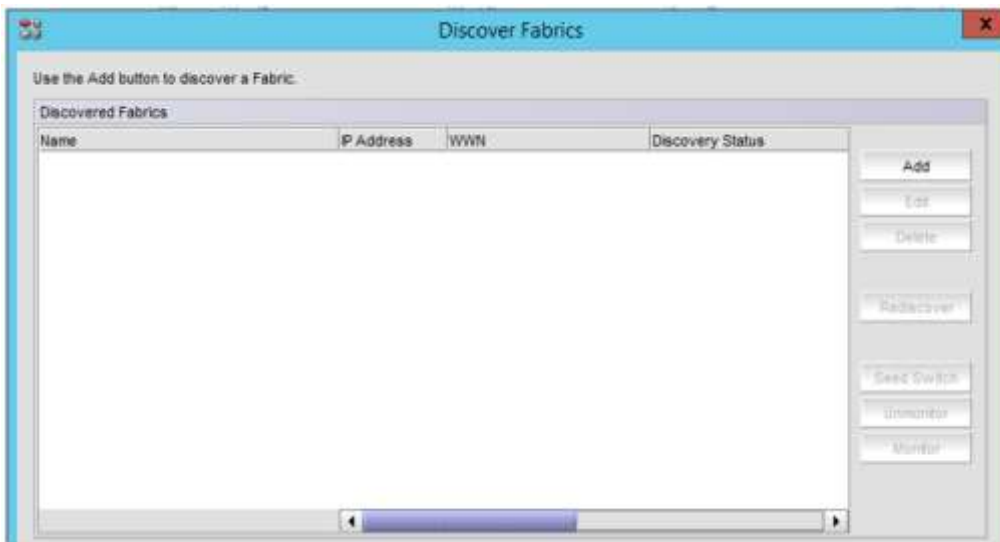
6.1.1 Brocade

- Découverte du fabric

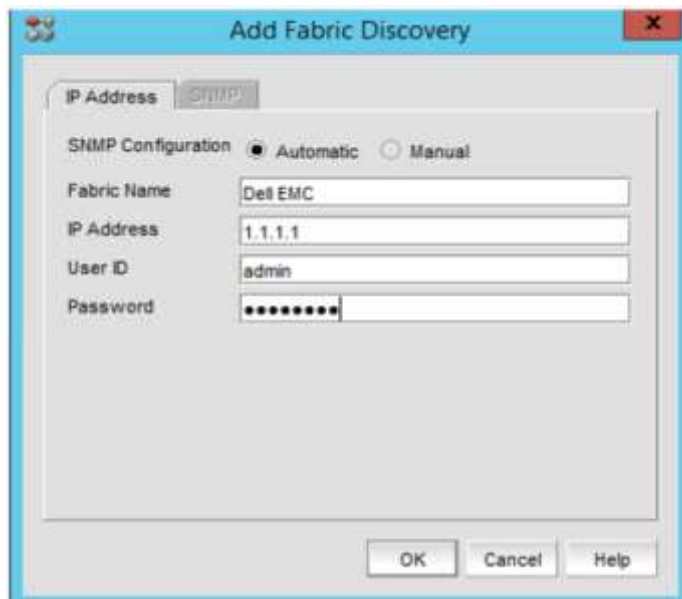
1. Connectez-vous au serveur CMCNE, puis cliquez sur **Discover > Fabrics (SANnav?)**



2. Dans la nouvelle fenêtre, cliquez sur **Ajouter**.



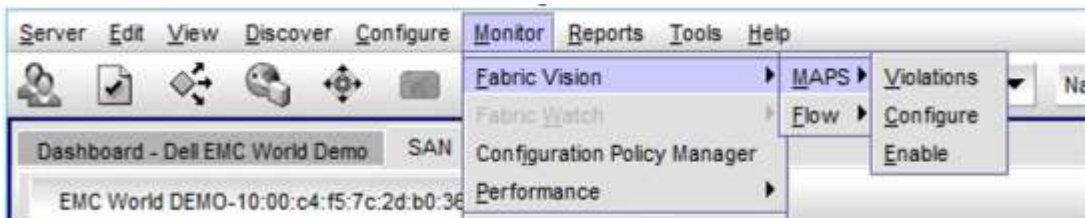
3. Renseignez les informations requises pour l'un des commutateurs du fabric. CMCNE procède à la découverte automatique de tous les commutateurs de ce fabric en supposant que le nom d'utilisateur et le mot de passe sont les mêmes pour tous les commutateurs du fabric.



4. Répétez cette section pour tous les autres fabrics.

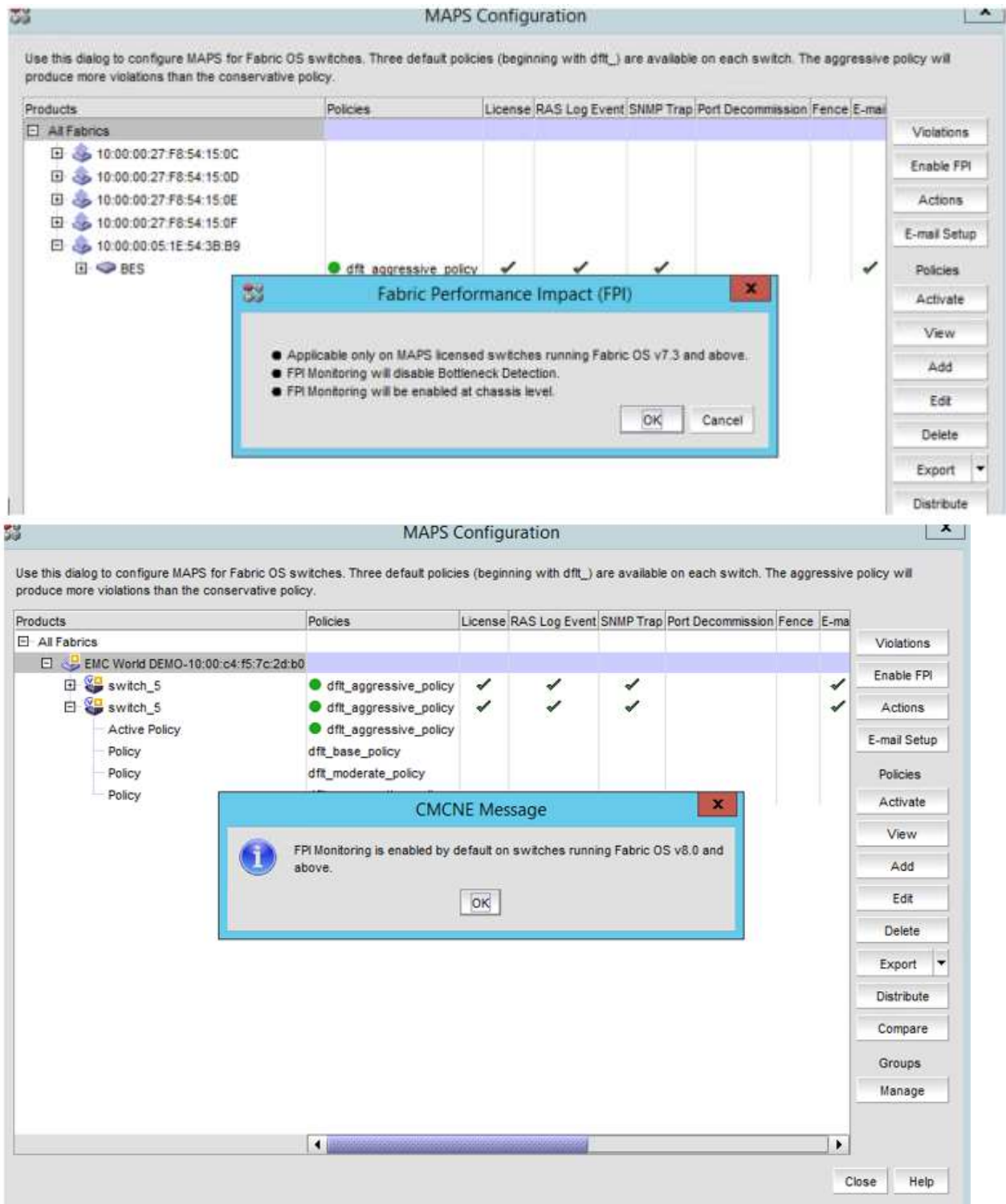
- [Activation des MAPS et FPI](#)

1. Cliquez sur Monitor > Fabric Vision > MAPS > Configurer



2. Mettez en surveillance le fabric et activez FPI.

Remarque : FPI est activé par défaut sur les switches exécutant FOS 8.0 et versions supérieures.



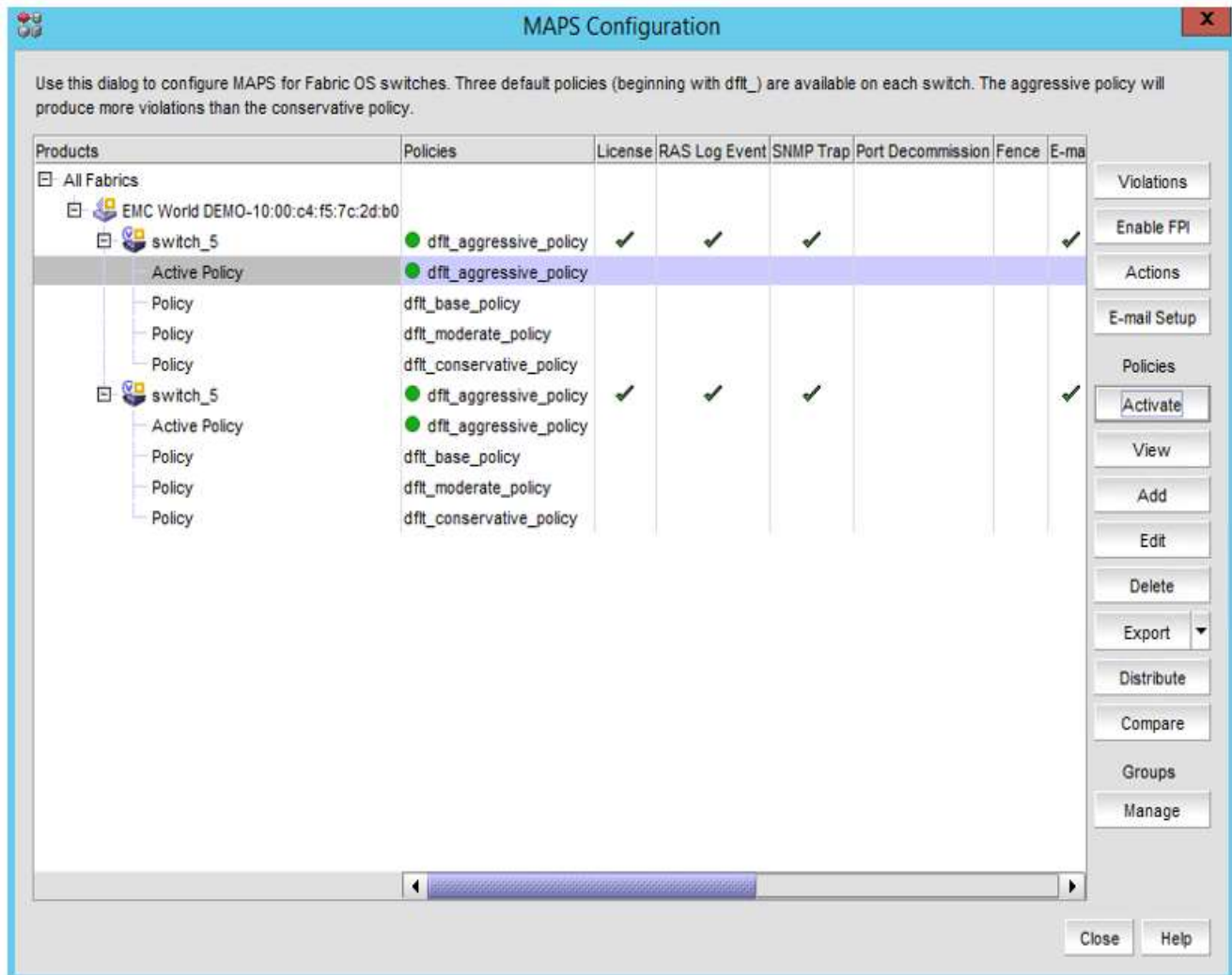
- À partir de ce menu, vous pouvez configurer chaque switch de votre fabric et définir la politique MAPS que vous souhaitez.

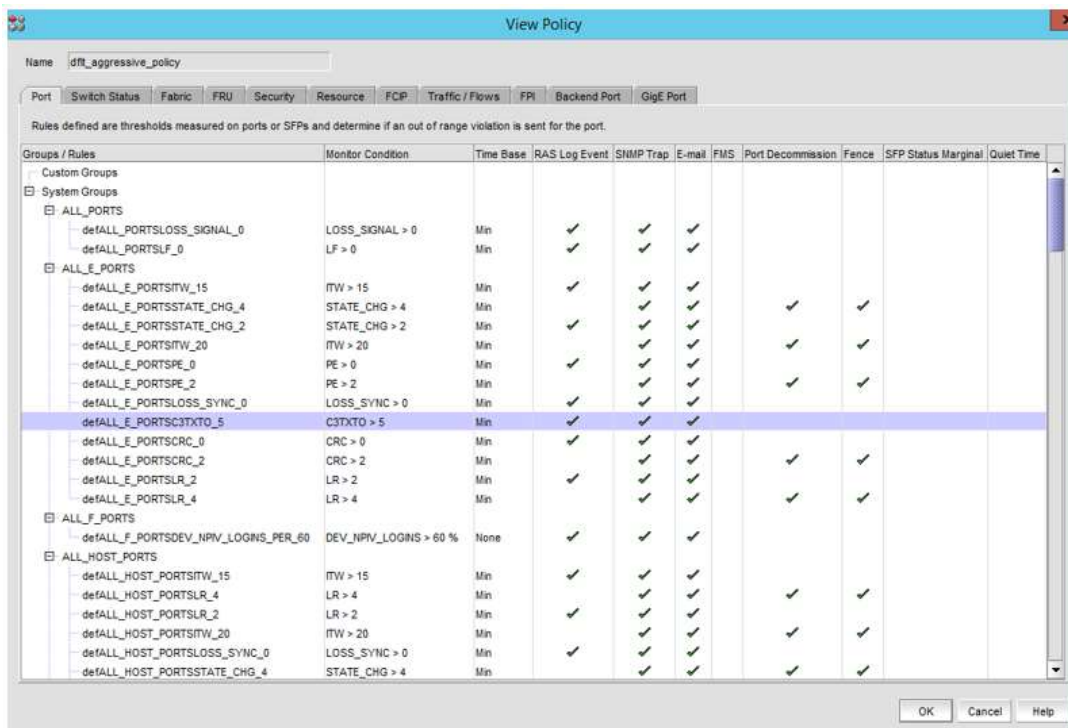
Remarque : CMCNE fournit des politiques prédéfinies que vous pouvez cloner puis modifier. Vous ne pouvez pas modifier l'entrée par défaut. Pour plus d'informations sur chaque politique et les paramètres, consultez le guide d'administration MAPS.

Dans ce cas, nous allons activer la politique agressive par défaut. Pour cela, mettez en surbrillance « **dflt_aggressive_policy** » et cliquez sur **Activer**. Cette étape doit être répétée sur TOUS les commutateurs du fabric sur lesquels vous souhaitez que la politique soit activée, actuellement vous ne pouvez pas l'activer pour l'ensemble du fabric.

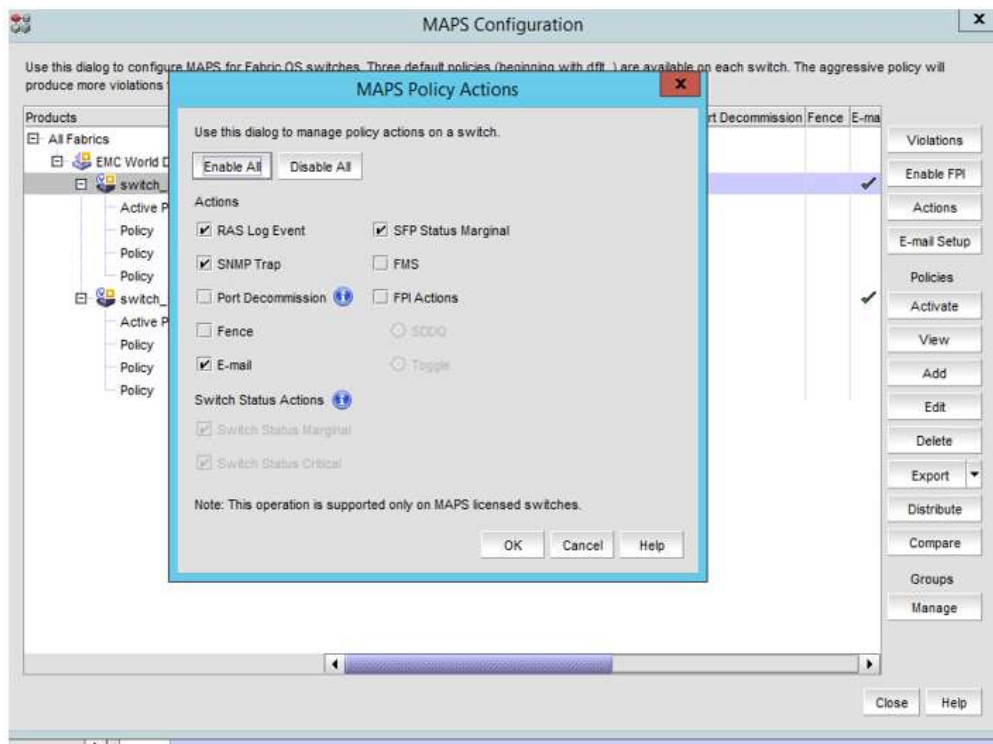
Activez tout d'abord la politique « agressive » pour avoir une idée immédiate des problèmes dans le fabric. Après cela, vous pouvez ajuster et utiliser les autres politiques si le nombre d'alertes est trop élevé.

Si vous cliquez sur **View**, vous pouvez passer en revue les seuils de chaque événement.

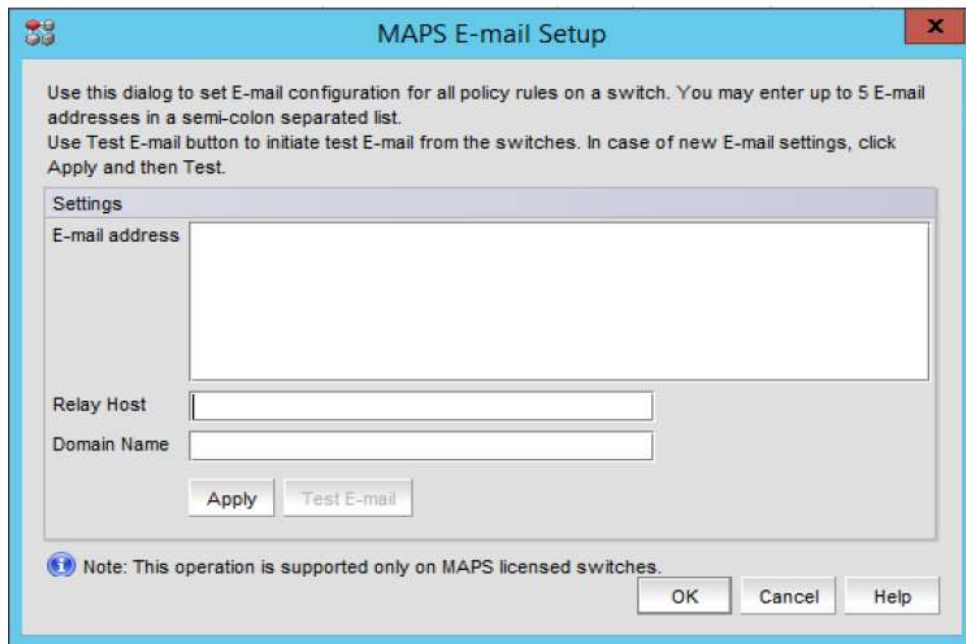




4. Mettez un commutateur en surbrillance et cliquez sur **Actions**. À partir de là, vous pouvez choisir les actions à entreprendre en cas de Congestion Spreading. Pour cette étude de cas sur le Congestion Spreading dû au surabonnement, nous devons juste vérifier que les options suivantes sont désélectionnées : **Email** et **RAS log event**.



5. Si vous souhaitez recevoir des alertes par e-mail. Cliquez sur **E-mail Setup** et renseignez les champs appropriés.

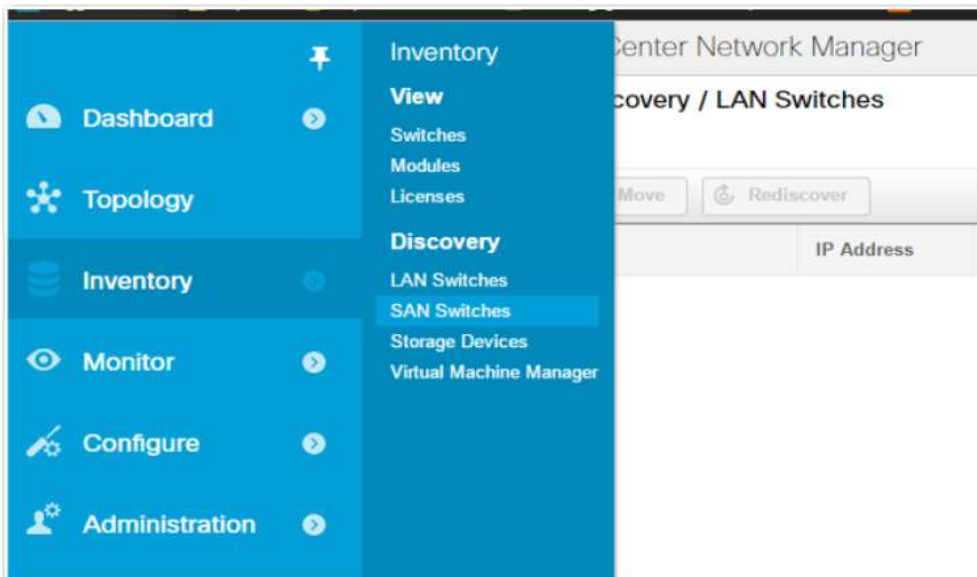


6. Veuillez à répéter ces étapes pour **TOUS les commutateurs** du fabric.

6.1.2 Cisco

- Découverte du fabric

1. Connectez-vous à DCNM et cliquez sur Inventory > Discovery > SAN > Switches.



2. Dans la nouvelle fenêtre, cliquez sur **le signe plus (+)** et renseignez les informations requises pour l'un des commutateurs du fabric.

The image shows a configuration window titled "Add Fabric". It contains the following fields and options:

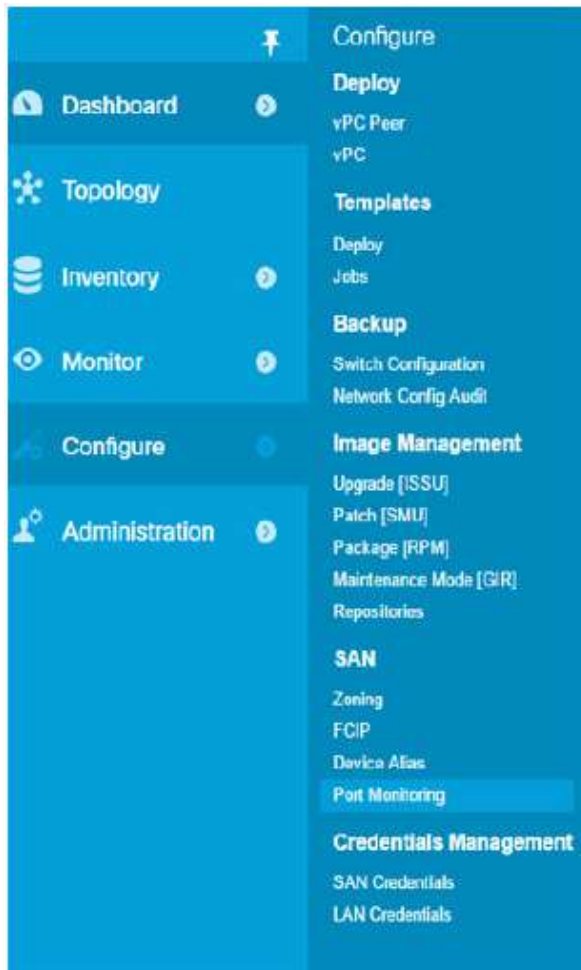
- Fabric Seed Switch:** A text input field containing "1.1.1.1".
- SNMP:** A checked checkbox labeled "Use SNMPv3/SSH".
- Auth-Privacy:** A dropdown menu currently showing "MD5".
- User Name:** A text input field containing "admin".
- Password:** A text input field containing "....." (masked).
- Limit Discovery by VSAN
- enable NPV Discovery in All Fabrics

At the bottom of the dialog are three buttons: "Add", "Options>>", and "Cancel".

3. Répétez cette section pour tous les autres fabrics.

Activation de la surveillance des ports Cisco (PMON)

1. Cliquez sur **Configurer > SAN > Surveillance des ports**.



2. Sélectionnez le profil par défaut et cliquez sur **Push to switches**.

The screenshot shows the 'Data Center Network Manager' interface. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, Topology, Inventory, Monitor, Configure, and Administration. The main content area is titled 'Configure / SAN / Port Monitoring'. At the top, there are buttons for 'default', 'Save As', 'Delete', and 'Push to switches'. Below these buttons is a table with columns: SI No, Counter Description, Rising Thresh..., Rising Event, Falling Thresh..., Falling Event, Poll Interval, Warning Thresh..., Port Count, and Monitor?. The table lists 16 different counters and their associated thresholds and events.

SI No	Counter Description	Rising Thresh...	Rising Event	Falling Thresh...	Falling Event	Poll Interval	Warning Thresh...	Port Count	Monitor?
1	Link Loss	5	Warning	1	Warning	60	5	false	true
2	Sync Loss	5	Warning	1	Warning	60	5	false	true
3	Signal Loss	5	Warning	1	Warning	60	5	false	true
4	Invalid Frame	1	Warning	5	Warning	60	5	false	true
5	Invalid CRC	5	Warning	1	Warning	60	5	false	true
6	Tx Discards	200	Warning	10	Warning	60	5	false	true
7	LR Rx	5	Warning	1	Warning	60	5	false	true
8	LR Tx	5	Warning	1	Warning	60	5	false	true
9	Timeout Discard	200	Warning	10	Warning	60	5	false	true
10	Credit Loss Rate	1	Warning	5	Warning	1	5	false	true
11	Tx Credit Not Available (%)	10	Warning	5	Warning	1	5	false	true
12	Rx Discards (%)	80	Warning	20	Warning	60	5	false	true
13	Tx Discards (%)	80	Warning	20	Warning	60	5	false	true
14	Tx Stopout Oper Delay (msec)	95	Warning	5	Warning	1	5	false	true
15	Tx Wait (%)	40	Warning	5	Warning	1	5	false	true
16	State Change	5	Warning	5	Warning	60	5	false	true

3. Sélectionnez tous les fabrics et cliquez sur **Push**.

The 'Push to switches' dialog box is shown. It has a 'Policy' dropdown set to 'default' and 'Port Type' radio buttons for 'trunks/Core', 'access-port/Edge', and 'all' (selected). The 'Scope' section contains a tree view with the following structure:





- ☑ Data Center
 - ☑ SAN
 - ☑ Fabric_AMER-MDS9513-1
 - ☑ Fabric_AMERGen2MDS9509
 - ☑ Fabric_I0P054150

At the bottom, there is a note: 'Note: Features not supported by the NX-OS version of the switch will be ignored.' and two buttons: 'Push' and 'Cancel'.

Remarque : Les adresses IP ont été supprimées sciemment.

Push to switches Result

Policy: default
Port Type: All

Total 2    

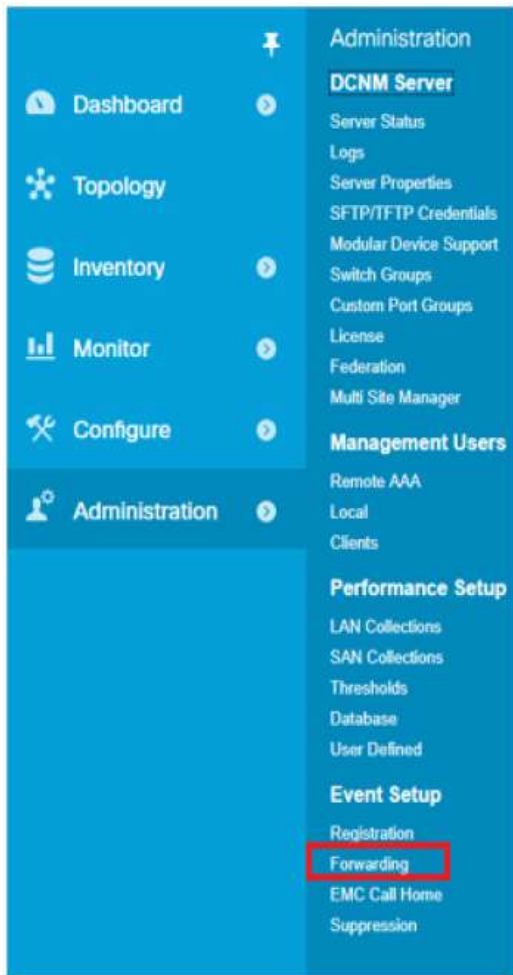
Switch Name	IP Address	Status
AMER-MDS9513-1		Success
AMERGen2MDS9509		Success

Done

4. Avec Cisco MDS, vous pouvez recevoir les alertes via SNMP ou Syslog. Consultez le guide de configuration suivant pour obtenir la configuration pour les deux :

<http://www.cisco.com/c/en/us/support/storage-networking/mds-9000-nx-os-san-os-software/products-installation-and-configuration-guides-list.html>

5. Pour configurer la messagerie, cliquez sur **Administration > Event Setup**.



6. Cliquez sur **le signe plus (+)**, fournissez l'adresse e-mail du destinataire, et cliquez sur **Add**.

The screenshot shows the 'Add Event Forwarder Rule' dialog box. The 'Forwarding Method' is set to 'E-Mail' (radio button selected). The 'Email Address' field contains 'dell_emc@dell.com'. The 'Forwarding Scope' is set to 'Fabric/LAN' (radio button selected). The 'Scope' dropdown menu is set to 'All Fabrics'. The 'VSAN Scope' is set to 'All' (radio button selected). The 'Source' is set to 'DCNM' (radio button selected). The 'Type' dropdown menu is set to 'All'. The 'Storage Port Only' checkbox is unchecked. The 'Minimum Severity' dropdown menu is set to 'Emergency'. The 'Add' button is highlighted.

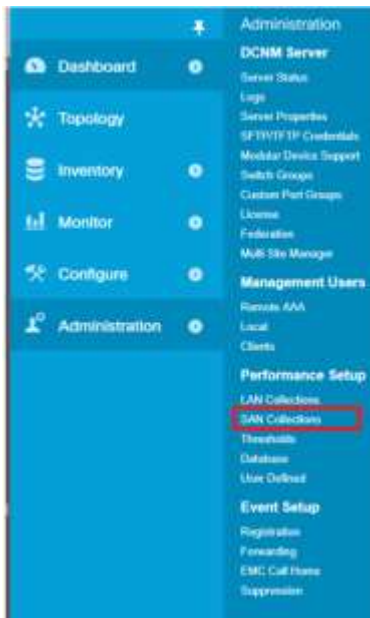
7. Renseignez les informations du serveur SMTP et l'adresse e-mail de l'expéditeur, puis cliquez sur **Apply** pour confirmer que vous avez reçu l'e-mail.



8. Vérifiez que le suivi de la performance est en cours d'exécution. Cliquez sur **Administration > Server Status**. Assurez-vous que le **Performance Collector** est en cours de fonctionnement. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur le bouton **Play** pour le démarrer.

DCNM Server	Actions	Service Name	Status
localhost		Database Server	Running
localhost		Search Indexer	Last updated: 2017-05-30 14:30:01
localhost		Performance Collector	Running. Collecting 110 entities. 100% response in last hour. last DB update: 2017/05/30 14:55
10.241.213.177		SMB-S Agent	Running

9. Cliquez sur **Administration > Performance Setup > SAN > Collections**.



10. Assurez-vous que le ou les fabrics pour lesquels vous souhaitez collecter les statistiques de performances sont cochés. Le service Performance Collector redémarre.



Références

Guide de configuration Brocade MAPS :

<http://www.brocade.com/content/html/en/configuration-guid-e/fos-80x-maps/GUID-426E1CD4-3763-419D-9D54-91F824F463E-B-homepage.html>

Livre blanc Cisco sur les appareils Slow Drain :

<http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/storage-networking/mds-9700-series-multilayer-directors/whitepaper-c11-737315.pdf>

Référence générale sur les fonctionnalités de limitation d'E/S de l'hôte VMAX :

<https://community.emc.com/thread/188068?start=0&tstart=0>

EzfiO I/O tool

<https://github.com/earlephilhower/ezfiO>

Gravité du Congestion Spreading

Alors que les metrics de Congestion Spreading sont tous importants, comme l'illustre la section suivante, la vitesse à laquelle les événements se produisent peut considérablement modifier l'impact que chaque événement peut avoir sur votre environnement. Le fait que Brocade et Cisco utilisent un schéma de catégorisation différent est un facteur de complication aggravant. Par conséquent, nous allons utiliser le schéma de catégorisation spécifique à Dell EMC et les mapper à chaque type de switches, comme indiqué ci-dessous :

6.1.3 Dell EMC

- **Type 1 :**
 - Taux de congestion supérieur ou égal à 0,2
 - Aucune perte de trame (abandons) ou réinitialisations de liaison
- **Type 2 :**
 - Taux de congestion supérieur ou égal à 0,2
 - Perte de trame (abandons) mais aucune réinitialisation de liaison
- **Type 3 :**
 - Taux de congestion supérieur ou égal à 0,2
 - Perte de trame (abandons) et réinitialisations de liaison

6.1.4 Brocade

- **Légère**
 - Faible délai de crédit
 - Faible latence de file d'attente (moins de 10 ms)
 - Aucune perte de trame (abandons) ou réinitialisations de liaison
- **Modérée**
 - Délai de crédit moyen
 - Latence moyenne de la file d'attente (10-80 ms)
 - Perte de trame (abandons) mais aucune réinitialisation de liaison
- **Grave**
 - Délai de crédit important
 - Latence importante de la file d'attente (supérieure à 80 ms)
 - Perte de trame (abandons) et certaines réinitialisations de liaison

6.1.5 Cisco

- Niveau 1 : Latence
 - Faible nombre de crédits restants ou faible durée de l'indisponibilité du crédit
 - Aucune suppression, retransmission ou réinitialisation de liaison
- Niveau 2 : Retransmission
 - Durée plus longue de l'indisponibilité des crédits
 - Les trames sont abandonnées (mais aucune réinitialisation de liaison) en raison de l'expiration du délai de baisse de congestion ou de l'expiration du délai de baisse du crédit*, ce qui entraîne une retransmission.
- Niveau 3 : Délai extrême
 - Durée prolongée de l'indisponibilité du crédit (1 s pour le F-Port, 1,5 s pour l'E-Port)
 - Réinitialisations de liaison ou bagottements de port

Référence terminologique croisée liée au Congestion Spreading

Les metrics et les paramètres de gravité peuvent être combinés et utilisés pour aider à identifier les différents types d'événements de Congestion Spreading. Comme dans la section précédente, il existe une section distincte pour Brocade et Cisco, mais puisque Brocade et Cisco utilisent tous deux le terme « surabonnement », cette section commence par un tour d'horizon de cette notion.

6.1.6 Surabonnement

Le surabonnement n'est qu'une condition où « la demande potentielle d'un système dépasse la capacité du système à répondre à cette demande. » Prenons l'exemple du système d'autoroutes que nous connaissons tous. Si tout le monde décide d'emprunter sa voiture au même moment (par exemple lors d'un événement d'évacuation d'un ouragan), le trafic serait arrêté.

Dans le cas d'un FC SAN, il est utile d'envisager le surabonnement sous l'angle de la bande passante. Par exemple, comme illustré à la [Figure 3](#), le ratio de bande passante entre l'Hôte 1 (4 Gbit/s) et le Stockage 1 (16 Gbit/s) est de 1:4. Par conséquent, nous pouvons dire que l'Hôte 1 est surabonné à hauteur de 4:1. Comparez cela avec le ratio de bande passante entre l'Hôte 2 (16 Gbit/s) et le Stockage 2 (16 Gbit/s), qui est de 1:1. Imaginez que les deux hôtes et le stockage auquel ils accèdent utilisent une liaison ISL de 32 Gbit/s, vous constatez qu'il n'y a pas de surabonnement entre l'Hôte 2 et le Stockage 2. Dans ce cas, nous disons que l'Hôte 2 et le Stockage 2 ne sont pas surabonnés.

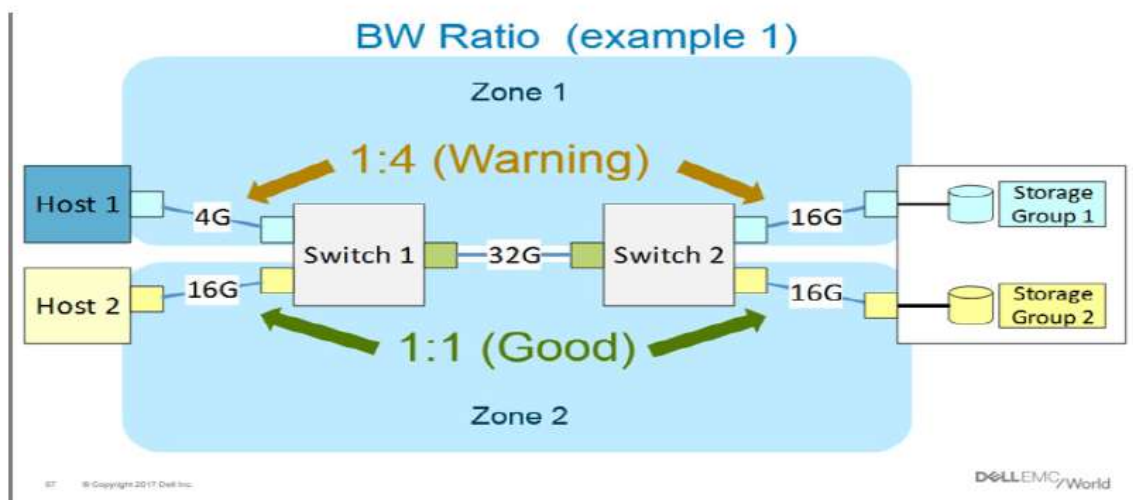


Figure 19 Taux de bande passante - Exemple 1

Il est important de noter que lors du calcul du surabonnement, comme illustré à la [Figure 19](#), le taux de bande passante est calculé par l'ajout de la bande passante des interfaces prises en compte. À première vue, vous pouvez penser que nous disposons d'un adaptateur HBA 16 Gbit/s accédant à un stockage 8 Gbit/s, mais étant donné qu'il existe en fait trois interfaces de stockage, il s'agit d'un adaptateur HBA de 16 Gbit/s accédant à 24 Gbit/s de stockage. Par conséquent, l'hôte est surabonné à 3:2.

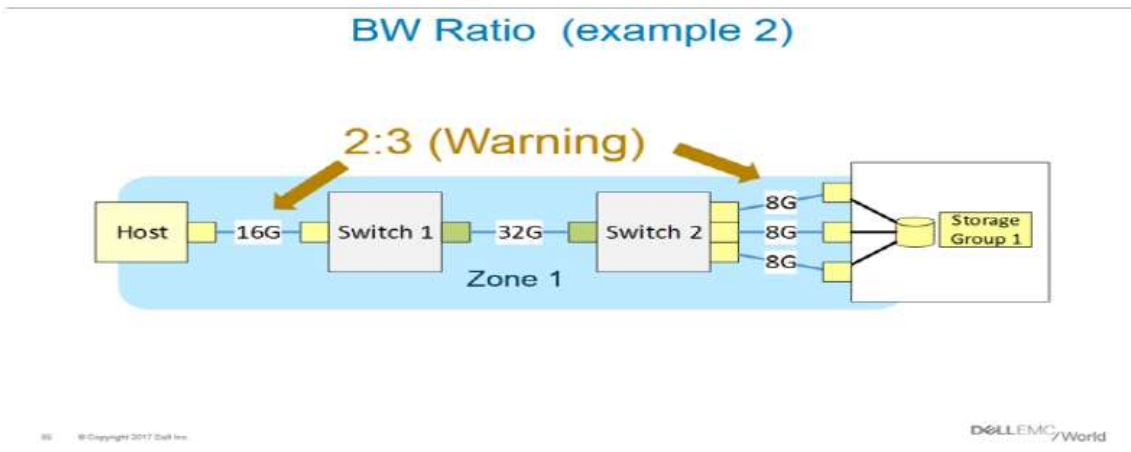


Figure 20 Taux de bande passante - Exemple 2

Dans les 2 exemples précédents, la bande-passante de l'ISL était toujours supérieure ou égale à la quantité de bande passante que les points de terminaison pouvaient prendre en charge. Ce n'est pas le cas normalement. Comme indiqué dans la Figure 20, l'hôte est en fait sous-abonné à 3:4, mais étant donné que la liaison ISL ne comporte que 16 Gbit/s, il y a un surabonnement entre le point de terminaison et les liaisons ISL qui seront utilisées, et l'on peut dire que les liaisons ISL sont surabonnées à 3:2.

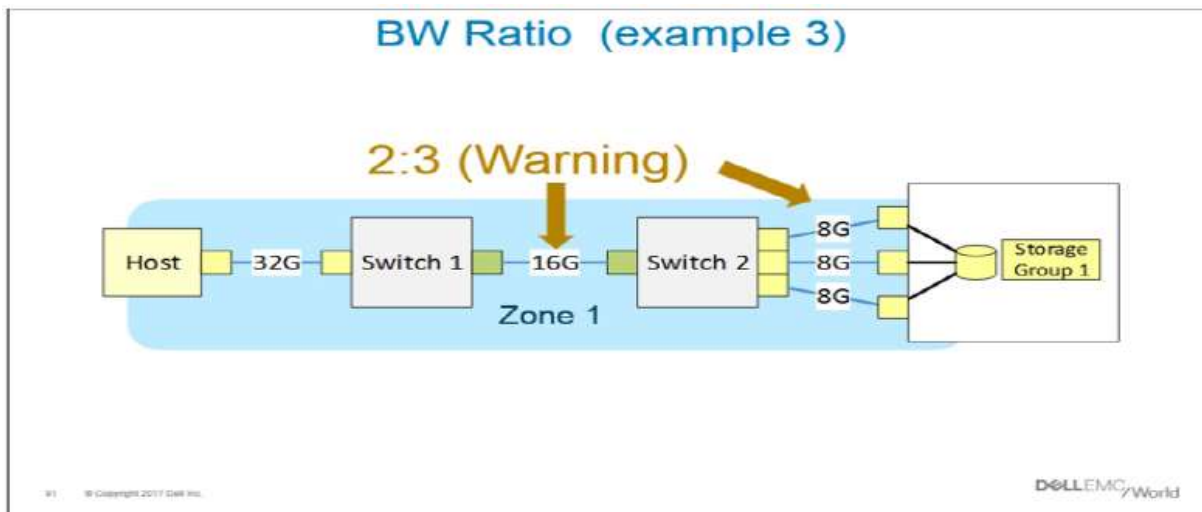


Figure 21 Taux de bande passante - Exemple 3

6.1.7 Brocade

Brocade définit trois classes d'événements différentes pour les événements de Congestion Spreading :

- Surabonnement

Tel que défini dans la section précédente (ci-dessus).

- Appareil ne fonctionnant pas correctement

Il s'agit d'un point de terminaison ou d'une liaison ISL qui ne libère pas de crédit à un taux suffisamment rapide pour maintenir la fréquence de ligne. Par exemple, si un point de terminaison a négocié une vitesse de liaison de 16 Gbit/s et ne peut pas renvoyer de crédit à une vitesse qui lui permet de recevoir des 16 Gbit/s de données, il est possible que l'appareil ne fonctionne pas correctement. Ces types d'appareils sont également appelés « Slow Drains ». Il est important de souligner qu'un appareil risque d'être inutilisable pour un certain nombre de raisons notamment un problème de pilote ou, dans le cas d'une liaison ISL, un port subissant les effets du Congestion Spreading.

- Perte de crédit

Dans le cas d'une perte de crédit, pour une raison ou une autre (par exemple, des erreurs occasionnelles d'octets), un ou plusieurs appareils sur une liaison donnée estiment avoir moins de crédit de transmission qu'ils n'en ont véritablement. L'une des causes de cette situation peut provenir d'une erreur d'octet qui corrompt un R_RDY. Si cela se produit assez souvent, les performances baisseront au fil du temps et dégraderont lentement la capacité du SAN à transporter des données. Ce problème est abordé plus en détail dans la base de connaissances 464245 (erreurs de bit et leur impact).

Référence terminologique croisée liée au Congestion Spreading - Brocade

Pour Brocade, voici les références croisées que nous avons pu rassembler sur la terminologie du Congestion Spreading.

Cause	Légère	Modérée	Grave
Surabonnement¹	<ol style="list-style-type: none"> Large bande passante au niveau du port de l'appareil Faible latence de crédit sur le port ISL Aucune perte de trame ou réinitialisation de liaison 	<ol style="list-style-type: none"> Large bande passante au niveau du port de l'appareil Latence de crédit moyenne sur le port ISL Latence de la file d'attente entre 10 et 80 ms sur le port ISL Aucune perte de trame ou réinitialisation de liaison 	<ol style="list-style-type: none"> Large bande passante au niveau du port de l'appareil Latence de crédit élevée sur le port ISL Latence de la file d'attente supérieure à 80 ms sur le port ISL Perte de trame en amont du port (ISL) (indique une latence de la file d'attente de 220-500 ms) Aucune réinitialisation de liaison.
Appareil ne fonctionnant pas correctement	<ol style="list-style-type: none"> Faible latence de crédit au niveau du port de l'appareil et en amont du port ISL Latence de file d'attente inférieure à 10 ms au niveau du port de l'appareil et en amont du port ISL Aucune perte de trame ou réinitialisation de liaison 	<ol style="list-style-type: none"> Latence de crédit moyenne au niveau du port de l'appareil et en amont du port ISL Latence de file d'attente entre 10 et 80 ms au niveau du port de l'appareil et en amont du port ISL Aucune perte de trame ou réinitialisation de liaison 	<ol style="list-style-type: none"> Latence de crédit élevée au niveau du port de l'appareil et en amont du port ISL Latence de file d'attente supérieure à 80 ms au niveau du port de l'appareil et en amont du port ISL Perte de trame au niveau de l'appareil en amont du port (ISL) (indique une latence de la file d'attente de 220-500 ms) La réinitialisation de la liaison sur un port ISL (indique un blocage de crédit pendant plus de 2 s)
Perte de crédit²	<ol style="list-style-type: none"> Faible latence de crédit sur le port Latence de file d'attente inférieure à 10 ms au niveau du port de l'appareil ou en amont du port Aucune perte de trame ou réinitialisation de liaison 	<ol style="list-style-type: none"> Latence de crédit moyenne sur le port Latence de file d'attente entre 10 et 80 ms au niveau du port de l'appareil ou de la liaison en amont du port Aucune perte de trame ou réinitialisation de liaison 	<ol style="list-style-type: none"> Latence de crédit élevée au niveau du port Latence de file d'attente supérieure à 80 ms au niveau du port de l'appareil ou en amont du port Perte de trame au niveau du port ou en amont du port (indique un blocage de crédit pendant 220-500 ms) Réinitialisation de la liaison sur le port ou en amont du port (indique un blocage de crédit pendant plus de 2 s)

¹Une congestion grave due au surabonnement est une occurrence rare, voire extrêmement rare.

²Les causes de perte de crédit sont généralement des erreurs de transmission telles que ITW, CRC ou d'autres problèmes liés au signal.

6.1.8 Cisco

Cisco définit deux classes d'événements différentes pour les événements de Congestion Spreading :

- **Surabonnement**

Tel que défini ci-dessus.

- **Privation de crédit**

Il s'agit d'un point de terminaison ou d'une liaison ISL qui ne libère pas de crédit à un taux suffisamment rapide pour maintenir la fréquence de ligne. Par exemple, si un point de terminaison a négocié une vitesse de liaison de 16 Gbit/s et ne peut pas renvoyer de crédit à une vitesse qui lui permet de recevoir des 16 Gbit/s de données, il est possible que l'appareil ne fonctionne pas correctement. Ces types d'appareils sont également appelés « Slow Drains ». Il est important de souligner qu'un appareil risque d'être inutilisable pour un certain nombre de raisons notamment un problème de pilote ou, dans le cas d'une liaison ISL, un port subissant les effets du Congestion Spreading.

- **Référence terminologique croisée liée au Congestion Spreading - Cisco**

Voici les références croisées que nous avons pu rassembler sur la terminologie du Congestion Spreading pour Cisco.

Type de connexion	Niveau 1 : Latence	Niveau 2 : Retransmission	Niveau 3 : Délai extrême
Surabonnement	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taux d'utilisation élevé des liaisons sur le port de l'appareil final 2. Aucune privation de crédit B2B sur le port de l'appareil final 3. Congestion Spreading vers les liaisons ISL 4. Aucune perte de trame ou réinitialisation de liaison 	Les retransmissions ou les retards extrêmes causés par le surabonnement sont une occurrence rare, voire très rare.	
Privation de crédit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faible taux d'utilisation des liaisons sur le port de l'appareil final 2. Faible nombre de crédits restants ou faible durée de l'indisponibilité du crédit 3. Congestion Spreading vers les liaisons ISL 4. Aucune suppression, retransmission ou réinitialisation de liaison 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faible taux d'utilisation des liaisons sur le port de l'appareil final 2. Durée plus longue de l'indisponibilité des crédits 3. Congestion Spreading vers les liaisons ISL 4. Les trames sont abandonnées (mais aucune réinitialisation de liaison) en raison de l'expiration du délai de baisse de congestion ou de l'expiration du délai de baisse du crédit*, ce qui entraîne une retransmission 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aucune trame n'est transmise à l'appareil final 2. Durée prolongée de l'indisponibilité du crédit (1 s pour le F-Port, 1,5 s pour l'E-Port) 3. Congestion importante envers les liaisons ISL 4. Réinitialisations de liaison ou bagottements de port
<p>*Configuration par défaut : expiration du délai de baisse de congestion (500 ms), pas d'expiration du délai de baisse du crédit (désactivé) Option configurable : expiration du délai de baisse de congestion (100-500 ms), pas d'expiration du délai de baisse du crédit (1-500 ms) *Configuration recommandée : expiration du délai de baisse de congestion (200 ms), pas d'expiration du délai de baisse du crédit (50 ms)</p>			

