



Révolutionner l'efficacité des datacenters

Découvrez les performances par watt des SSD DC600M de Kingston dans les environnements VMware vSAN.

Dans le paysage en constante évolution de la technologie des datacenters, l'efficacité et la performance sont primordiales.

Ce livre blanc présente une analyse approfondie des disques à semi-conducteurs (SSD) DC600M de Kingston dans les environnements VMware vSAN, en mettant l'accent sur une métrique cruciale : Performance par watt. Grâce à des tests rigoureux utilisant HCI Bench et le benchmark SQL tpcc, les performances des SSD DC600M dans les magasins de données vSAN hybrides et all Flash traditionnels sont comparées, visant à mettre en évidence l'efficacité des performances des magasins de données vSAN all Flash, construits avec des DC600M.

Les résultats démontrent que les SSD DC600M de Kingston Technology offrent non seulement des performances supérieures dans les scénarios à forte demande, mais réduisent également de manière significative la consommation d'énergie, offrant ainsi un double avantage de réduction des coûts et de durabilité environnementale. Ce document vise à fournir aux administrateurs de datacenters, aux professionnels de l'informatique et aux décideurs un aperçu complet **des raisons pour lesquelles les SSD DC600M constituent un choix optimal pour les datacenters modernes** qui cherchent à concilier hautes performances et efficacité énergétique.

Introduction

Les datacenters demeurant l'épine dorsale de l'infrastructure informatique des entreprises, la recherche de solutions de stockage plus efficaces et plus performantes devient de plus en plus cruciale. L'avènement des technologies hyperconvergées telles que VMware vSAN a transformé la façon dont le stockage peut être géré, en offrant des solutions évolutives, flexibles et relativement faciles à gérer. Cependant, le choix du support de stockage sous-jacent (SSD ou disques durs traditionnels) joue un rôle central dans la détermination de l'efficacité et des performances globales de ces systèmes.

Dans ce contexte, une nouvelle métrique a pris de l'importance : Performance par watt. Elle mesure la performance d'une solution de stockage pour chaque watt d'énergie consommée, devenant ainsi un facteur critique dans l'évaluation des options de stockage de données. Cette métrique reflète non seulement la capacité du support de

stockage à gérer des charges de travail intensives, mais aussi son impact sur l'empreinte énergétique globale du datacenter.

En se concentrant sur les environnements VMware vSAN, cet article présente une analyse comparative des performances des SSD DC600M par rapport aux magasins de données hybrides vSAN. **Les SSD Kingston DC600M, conçus pour offrir de solides performances et une grande fiabilité, sont présentés et mis à l'épreuve dans une série de tests de référence conçus pour imiter les charges de travail réelles des datacenters.** L'objectif est de fournir une image claire, basée sur des données, de la façon dont les SSD DC600M se distinguent non seulement en termes de performances brutes, mais aussi en termes d'efficacité, afin d'offrir un argument convaincant pour leur adoption dans les datacenters contemporains.



Présentation du Kingston DC600M



Le SSD DC600M de Kingston Technology est conçu pour les datacenters qui ont besoin d'un stockage fiable et performant.

Fort du succès du DC500M, le DC600M est la 4e génération de SSD SATA de classe entreprise de Kingston. Son firmware, axé sur l'entreprise, est conçu pour assurer

des performances élevées, une faible latence et une uniformité prévisible des charges de travail de l'entreprise conformément à des exigences strictes de qualité de service (QoS). Il comprend des algorithmes ECC sophistiqués pour garantir la fiabilité des charges de travail de l'entreprise tout au long de la durée de vie du SSD.

Il est conçu pour assurer la résilience en cas de coupure d'alimentation, en préservant l'intégrité des données grâce à la protection matérielle contre les coupures d'alimentation (PLP). Avec des capacités allant jusqu'à 7,68 To, le DC600M est conçu pour offrir une latence et des IOPS constantes, ce qui en fait un choix idéal pour les serveurs montés en rack à haut volume et les environnements de données exigeants. Ce SSD est particulièrement adapté aux intégrateurs systèmes, les datacenters à grande échelle et les fournisseurs de services cloud qui cherchent à concilier performance et durabilité.

Le SSD DC600M de Kingston s'est fièrement assuré une place dans la [liste de compatibilité VMware ESXi](#), jusqu'à la dernière version de vSAN 8.0 Update 2. Cette approbation témoigne de l'engagement de Kingston à fournir des SSD de classe entreprise qui répondent aux exigences rigoureuses des environnements de virtualisation de pointe.



Environnement de test

Environnement de test SATA/SAS/HYBRIDE (matériel)	Environnement de test SATA (système d'exploitation et logiciel)
Cluster 3 nœuds PowerEdge Dell R740xD supportant 8 baies de disques NVMe 2,5" et 16 baies de disques 2,5" SATA/SAS/serveur	Hyperviseur : VMware ESXi, 7.0.3, 20036589
CPU Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 (10c/20t) à 2,20 GHz x8	vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588)
Mémoire ECC Dual Rank DDR4 768 Go 24x32 Go Kingston à 2 400 MHz/nœud, 2 304 Go/cluster	Système d'exploitation invité : Windows Server 2019 Datacenter, v1809
2 commutateurs Cisco nexus N5K-C5010 20 ports 10Gbe pour le trafic réseau vSAN	Microsoft SQL Server 2017 (RTM) - 14.0.1000.169 (X64)
PERC H740P configuré en mode HBA passthru	HammerDB-v3.2
	HCIBench 2.5.3

Figure 1.1 Environnement matériel et logiciel utilisé pendant les tests

La figure 1.1 présente le matériel et les logiciels utilisés lors des tests effectués dans le présent document. **Les tests ont été menés sur un écosystème matériel et logiciel méticuleusement configuré, spécifiquement architecturé pour mettre le SSD Kingston DC600M à l'épreuve et évaluer ses performances.** La base matérielle était un cluster Dell PowerEdge R740xD à 3 nœuds, chaque nœud étant équipé d'un processeur Intel® Xeon® Silver 4114, complété par 768 Go de mémoire ECC Dual Rank Kingston, soit un total de 2 304 Go pour le cluster.

La connectivité réseau a été gérée par deux commutateurs Cisco Nexus N5K-C5010, garantissant un trafic réseau vSAN fluide. Les tests ont été effectués sur vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588). Du côté du système d'exploitation invité, Windows Server 2019 Datacenter a servi de plateforme d'exploitation, Microsoft SQL Server 2017 s'occupant des opérations de base de données. Les benchmarks de performance ont été réalisés à l'aide de HammerDB et HCIBench, offrant une évaluation complète et rigoureuse des SSD testés.

Trois disques physiques de même capacité par groupe de disques ont été utilisés pour les tests des SSD SATA et des disques hybrides. Pour les tests hybrides, deux disques SAS Seagate Exos 10k RPM Dell de 1,2 To (ST1200MM0099) par serveur ont été utilisés pour le niveau de capacité vSAN, et 1 DC600M 960 Go pour le niveau de cache vSAN.

Pour les tests vSAN SSD SATA all flash, on a utilisé 3 SSD Kingston DC600M 960 Go (test 2) et 3 SSD Kingston DC600M 3 840 Go (test 1 et 3), avec 1 disque pour le niveau cache vSAN et 2 disques pour la capacité.

La politique de stockage par défaut de vSAN a été utilisée tout au long des tests effectués dans ce document. La

politique de stockage par défaut de vSAN est la politique standard appliquée aux machines virtuelles approvisionnées à partir des datastores vSAN. Elle garantit la résilience des données grâce à une configuration de mise en miroir RAID-1 qui peut tolérer une seule défaillance (hôte, disque ou réseau). Elle utilise le « Thin provisioning » (allocation granulaire de capacité) pour optimiser l'utilisation de l'espace et ne fixe aucune limite spécifique d'IOPS pour les objets, ce qui permet des performances flexibles. Cette politique ne réserve pas de cache de lecture Flash (bien que cela soit possible pour les niveaux hybrides), ce qui garantit que les performances all Flash sont disponibles pour toutes les données en fonction des besoins. Et elle maintient l'intégrité des données avec des sommes de contrôle tout en évitant le provisionnement forcé pour garantir que l'allocation de stockage ne se produit que lorsque les ressources sont suffisantes.

Pour ces derniers tests, l'outil racadm intégré au package srvadmin v11.0.0 de Dell (srvadmin-idracadm8) a été utilisé pour collecter des données télémétriques d'alimentation à partir de chacun des nœuds vSAN via une connectivité ssh IPMI hors bande.

Pour ces tests de bases données, un serveur 2019 Guest VM avec SQL server 2017 a été utilisé et un vmdk séparé a été provisionné à partir du datastore vSAN pour les données, le journal et la sauvegarde. Hammer DB, une application gratuite et open-source de test de charge de base de données a été utilisée pour exécuter le benchmark TPCC pour les applications OLTP et le benchmark TPC-H pour la charge de travail d'analyse de données. Dans les différents tests présentés dans ce document, la spécification TPCC est choisie pour simuler les charges de travail transactionnelles OLTP et garantir la conformité, la répétabilité et la fiabilité des résultats des tests.

Test 1: Évaluation des performances brutes du sous-système de stockage - HCI Bench

Pour évaluer les performances brutes du sous-système d'E/S, nous avons utilisé l'outil recommandé par VMware [HCI Bench v2.5.3](#). Cette boîte à outils d'automatisation déploie plusieurs VM réparties sur tous les hôtes du cluster vSAN tout en exécutant des charges de travail spécifiques à l'aide de vdbench sur toutes les VM invitées en parallèle. Les résultats de l'exécution avec 6 VM (2VM/hôte) sur le Datastore vSAN DC600M 4TB sont présentés.

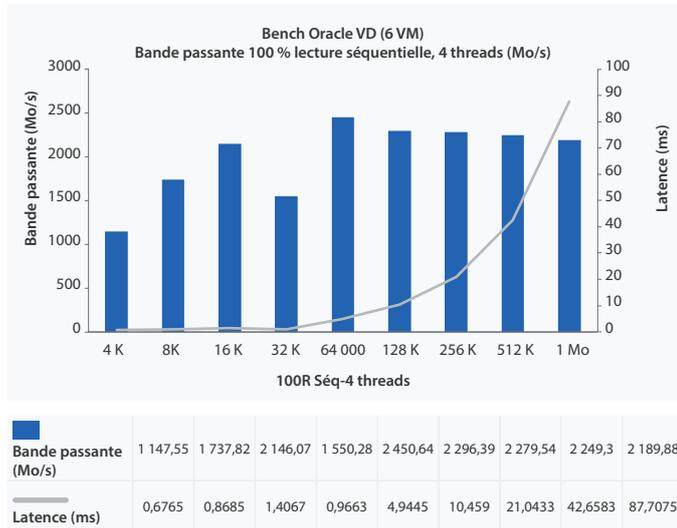


Figure 1.2 Performances en lecture séquentielle, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

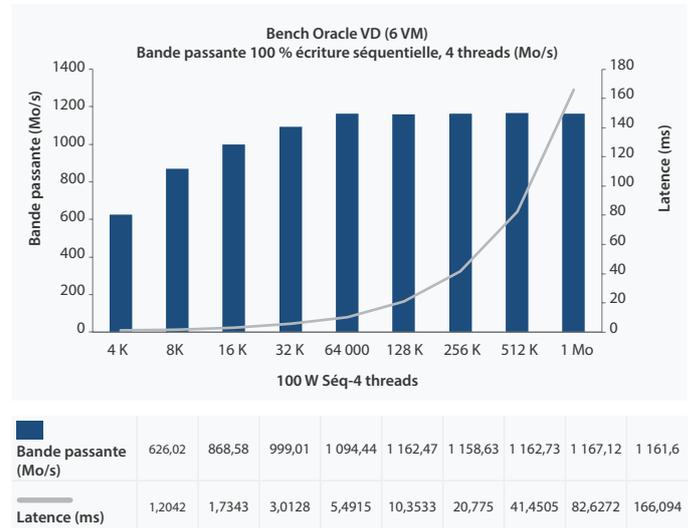


Figure 1.3 Performances en écriture séquentielle, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

Lors des tests de débit séquentiel, la baie vSAN DC600M 4 To à 9 disques a atteint un pic de 2,468 Go/s de bande passante en lecture tout en maintenant une latence inférieure à 5 ms par E/S. Pour les écritures, elle a atteint un pic de 1,16 Go/s, avec une latence inférieure à 10 ms. L'augmentation de la taille des blocs d'E/S s'est accompagnée d'une augmentation correspondante de la latence, ce qui est conforme aux attentes compte tenu du taux de transfert de données plus élevé. L'absence de pics de latence significatifs souligne l'excellente qualité de service et l'optimisation du micrologiciel du DC600M, renforçant ainsi sa capacité à gérer efficacement les transferts de données à grande échelle.

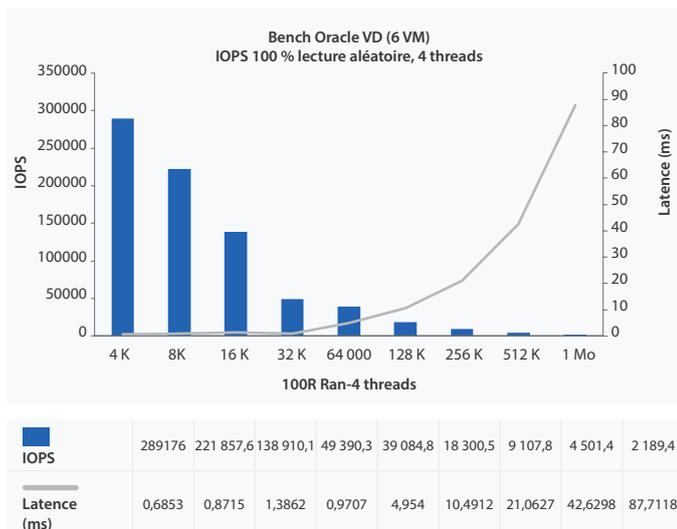


Figure 1.4 Performances en lecture aléatoire, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

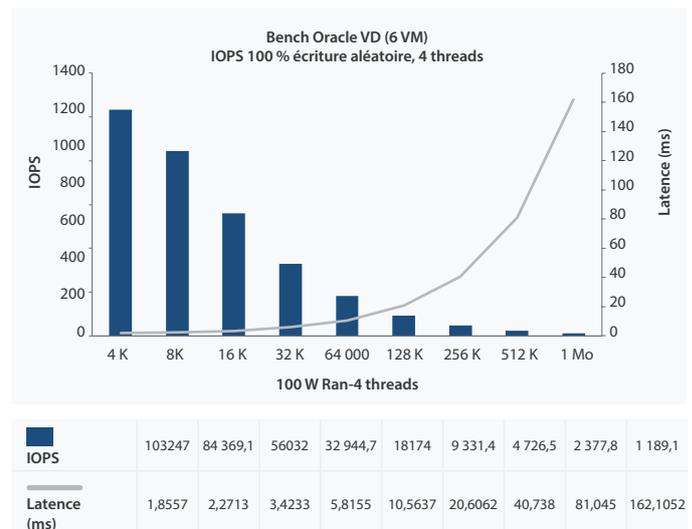


Figure 1.5 Performances en écriture aléatoire, Kingston DC600M 3840G 9 Drive vSAN datastore.

Dans les tests de référence des IOPS en lecture aléatoire, les SSD DC600M ont atteint un pic de 289 176 IOPS à 4 K, avec une latence remarquable de 0,68 ms. Les tests d'écriture aléatoire ont montré une forte performance de 103 247 IOPS à 4 K, avec une latence inférieure à 2 ms.

Au cours des scénarios de charge de travail mixte, combinant 30 % d'opérations d'écriture et 70 % d'opérations de lecture, les SSD ont atteint le nombre impressionnant de 215 660 IOPS tout en maintenant une latence inférieure à la milliseconde, démontrant ainsi leur grande efficacité et leur haute réactivité.

Nous verrons plus loin comment ces performances brutes sont directement corrélées à l'amélioration des capacités d'applications transactionnelles, ce qui garantit la rapidité de traitement dans les environnements de base de données et permet de prendre en charge un volume élevé de transactions simultanées sans compromettre les temps de réponse.

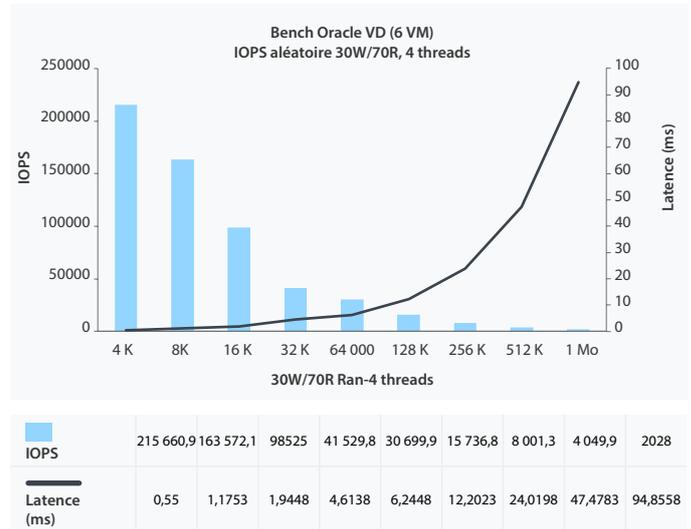


Figure 1.6 Performances aléatoires mixtes (70R/30W), datastore 9 disques vSAN Kingston DC600M 3 840 G

Test 2: Performances SQL TPCC, DC600M all flash et hybride

L'objectif du test 2 était d'obtenir une base de référence sur le niveau de performance attendu avec le benchmark TPCC dans le cadre d'un test de contrainte prolongé lié aux E/S sur VMware vSAN avec un datastore all Flash doté de DC600M 960 Go et un datastore hybride doté de DC600M 960 Go et de disques durs de 1,2 To à 10 K RPM.

Un schéma de 2 000 entrepôts résultant en une taille de base de données TPCC de 157 Go a été créé. 40 cœurs virtuels pour chaque VM SQL Server ont été utilisés afin d'allouer suffisamment de ressources CPU pour saturer le débit transactionnel, mais seulement 32 Go de RAM pour que le test soit limité en termes d'E/S. **La séquence d'utilisateurs virtuels a été ajustée pour passer de 1 à 512 utilisateurs et a permis à chaque séquence d'utilisateurs virtuels de s'exécuter pendant une longue période (20 minutes, avec un temps de montée en puissance de 10 minutes).** Cela a permis de collecter des métriques de latence du disque pendant toute la durée du test.

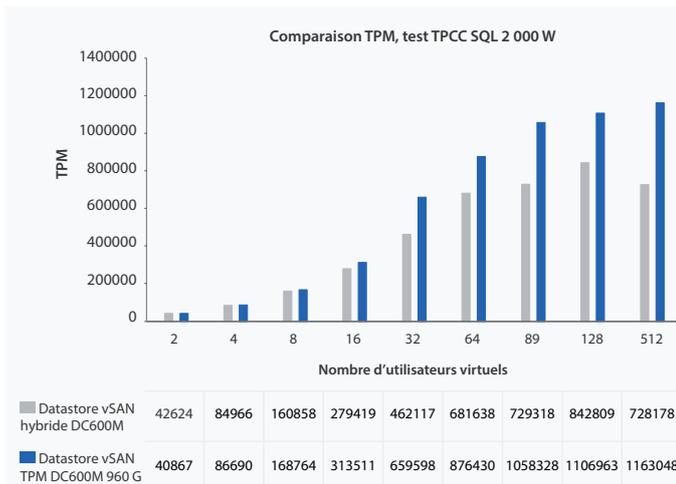


Figure 2.1 DC600M vSAN all flash et hybride - Test autopiloté de transactions par minute avec 1-512 utilisateurs

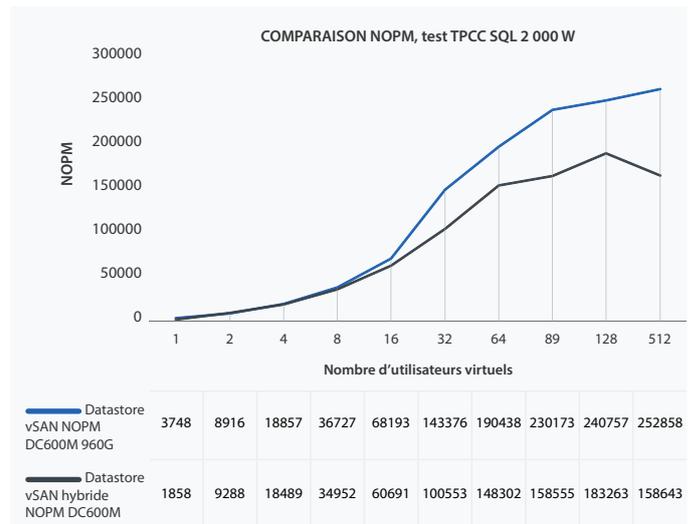


Figure 2.2 DC600M vSAN all flash et hybride - Test autopiloté de commandes par minute avec 1-512 utilisateurs

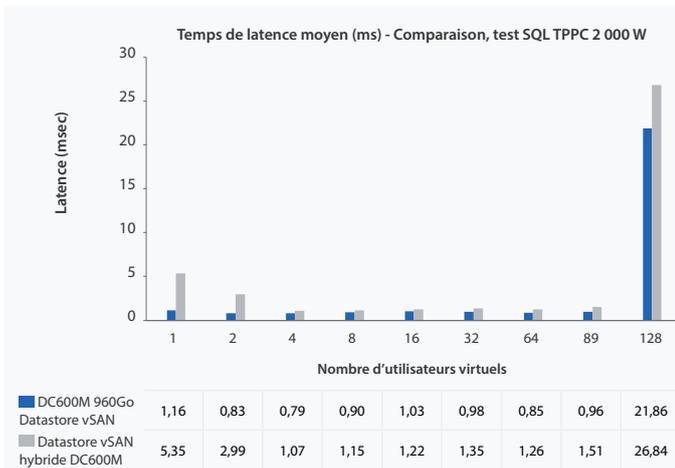


Figure 2.3 DC600M vSAN all flash et hybride - Test autopiloté de latence moyenne (ms.) avec 1-512 utilisateurs

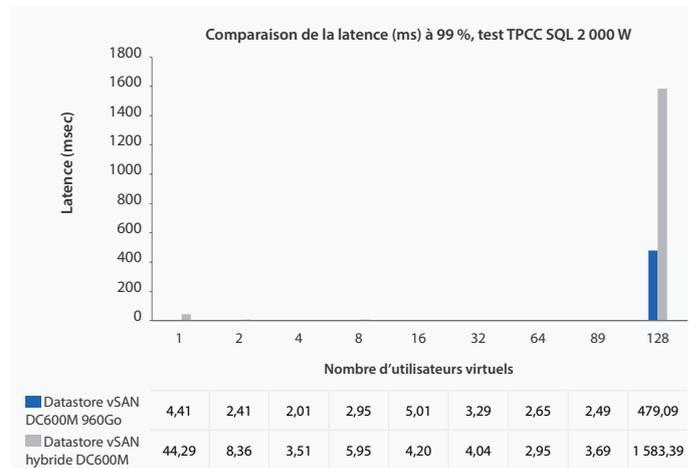


Figure 2.4 DC600M vSAN all Flash et hybride - Test autopiloté de latence 99 % avec 1-512 utilisateurs

Les figures 2.1-2.4 présentent une comparaison détaillée des performances entre les datastores DC600M vSAN hybrides et all Flash dans le cadre d'un benchmark SQL TPC-C, en mettant l'accent sur les TPM (transactions par minute), les NOPM (nouvelles transactions par minute), la latence moyenne et la latence du 99e centile pour différents nombres d'utilisateurs virtuels.

Dans la comparaison TPM, le datastore all Flash affiche une avance significative en termes de débit de transaction, surpassant régulièrement le datastore hybride à mesure que le nombre d'utilisateurs virtuels augmente, atteignant un pic de 1,16 M TPM et 252 858 commandes par minute avec 512 utilisateurs virtuels.

En comparaison, le datastore hybride vSAN atteint un pic de 842 809 TPM et 183 263 commandes par minute à 128 utilisateurs virtuels. Cette tendance met en évidence l'évolutivité supérieure du datastore vSAN all Flash DC600M et sa capacité à gérer des volumes de transactions plus élevés à mesure que le nombre d'utilisateurs augmente. D'un point de vue commercial, si 89 utilisateurs envoient simultanément des transactions à la base de données, chaque utilisateur peut traiter 145 % de transactions en plus (ce qui se traduit par davantage de commandes par minute) (Figure 2.2) si l'infrastructure hybride vSAN est mise à niveau vers le DC600M all Flash.

Les métriques de latence donnent un aperçu supplémentaire des performances du système. La latence moyenne reste inférieure pour le datastore all Flash, quel que soit le nombre d'utilisateurs, ce qui suggère que le système peut non seulement traiter les transactions plus rapidement, mais qu'il le fait également avec des temps de réponse plus courts. Cet aspect est particulièrement important pour les applications transactionnelles sensibles au facteur temps, pour lesquelles des retards même mineurs peuvent avoir un impact significatif.

La comparaison de la latence au 99e percentile révèle qu'en cas de contrainte maximale (128 utilisateurs virtuels), le datastore all Flash maintient une latence inférieure, alors que le datastore hybride connaît une augmentation substantielle. Cela indique que la configuration all Flash offre non seulement de meilleures performances moyennes, mais aussi une plus grande régularité, garantissant que même les transactions les plus lentes sont effectuées en temps voulu.

Collectivement, ces résultats démontrent les avantages tangibles des datastores vSAN all Flash construits par le DC600M pour répondre aux exigences des charges de travail OLTP, en mettant en avant leur capacité à fournir un débit transactionnel élevé avec une faible latence, même lorsque le nombre d'utilisateurs virtuels augmente. **Cette différence de performance souligne l'adéquation du datastore all Flash avec les environnements où l'efficacité et la rapidité sont primordiales.**

Test 3 : Test de contrainte SQL TPCC, DC600M all Flash et hybride avec télémétrie d'alimentation et traçage de logement

Dans le test 3, on évalue l'efficacité des performances des datastores vSAN hybrides par rapport aux magasins de données all Flash, et on en dérive une nouvelle métrique pour cette évaluation : le nombre de commandes par watt moyen d'énergie consommée.

Pour ce test, on utilise un Datastore vSAN all Flash doté de 9 DC600M 3840 Go et un Datastore hybride doté de 1 DC600M 960 Go/et de 2 disques 10K RPM 1,2 To.

Un test complet utilisant une base de données de 2 000 W, avec un nombre d'utilisateurs fixé à 89 et une durée fixe de deux heures, y compris une période de montée en puissance de 20 minutes, est effectué. La consommation d'énergie en temps réel (en watts) de chaque nœud vSAN est minutieusement contrôlée. Pour ce faire, l'outil de ligne de commande racadm, qui fait partie du package Dell

svradmin version 11.0.0 (svradmin-idracadm8), est utilisé via la connectivité SSH IPMI hors bande.

En parallèle, dpmstat, une fonction de traçage avancée native du contrôleur RAID H740P, est utilisée pour enregistrer avec précision le nombre total de gigaoctets lus et écrits, ainsi que la latence maximale par logement. Cela permet d'analyser les modèles de performance dans les datastores vSAN hybrides et all Flash, en fournissant des informations détaillées sur les volumes de transfert de données et la latence au niveau du cache et de la capacité.

En outre, pour capturer les métriques de latence et de débit des disques, on utilise les compteurs de performances intégrés disponibles dans Get-Counter de PowerShell. **Cela donne une vue granulaire des performances du système, permettant d'évaluer et de comparer l'efficacité des solutions de stockage testées méticuleusement.**

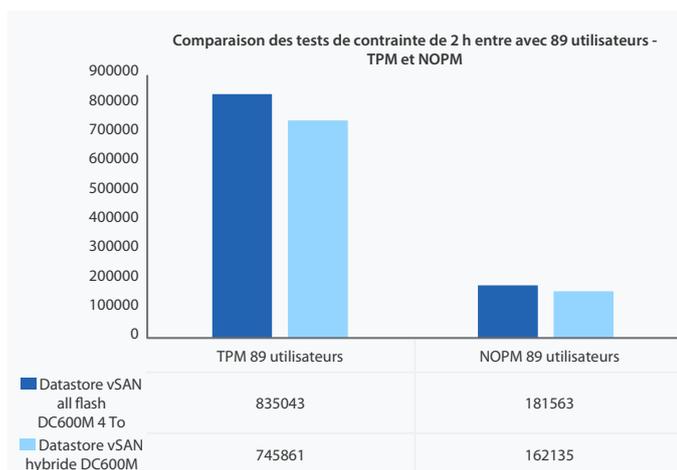


Figure 3.1 Test de contrainte TPM et NOPM avec 89 utilisateurs - Datastore vSAN DC600M all flash et hybride

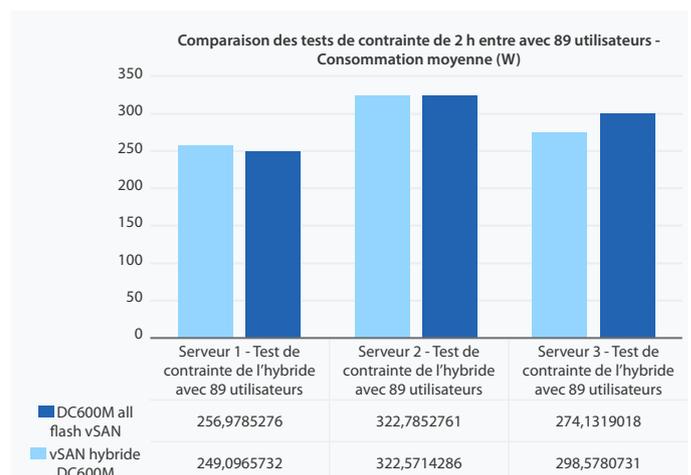


Figure 3.2 Consommation d'énergie moyenne - Test de contrainte - Datastore vSAN hybride et all Flash, 89 utilisateurs

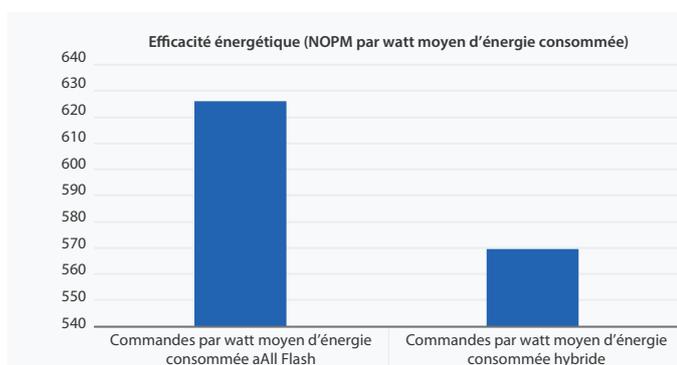


Figure 3.3 Efficacité énergétique - Test de contrainte du Datastore vSAN DC600M hybride et all Flash, 89 utilisateurs

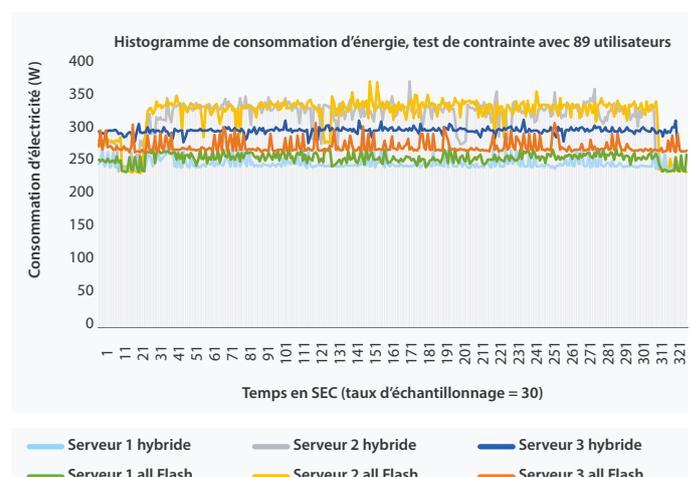


Figure 3.4 Histogramme de consommation d'énergie - Test de contrainte - Datastore vSAN hybride et all Flash, 89 utilisateurs

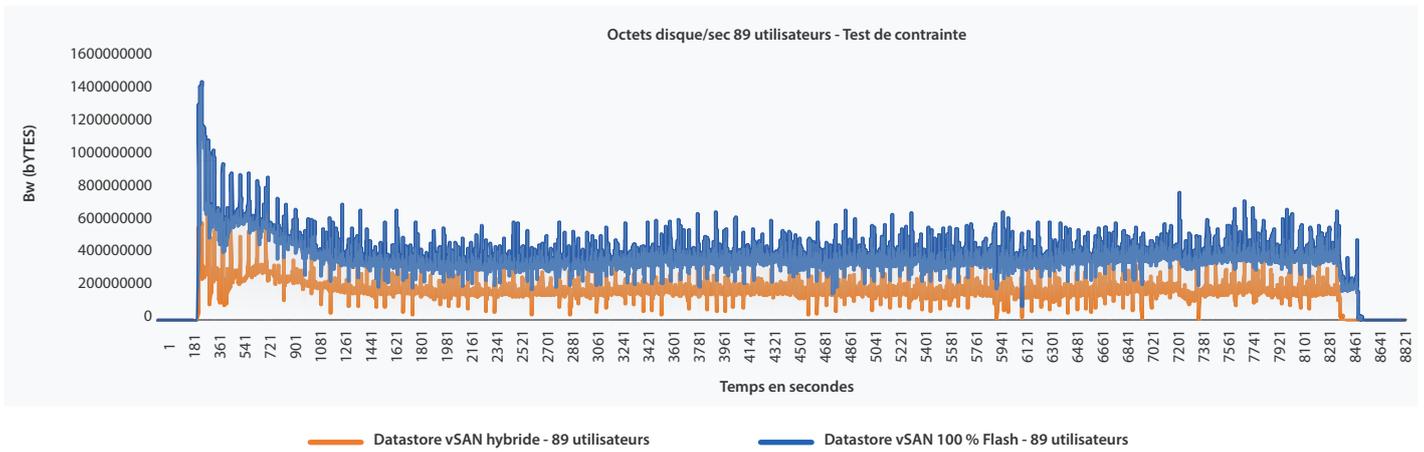


Figure 3.5 Histogramme de la bande passante disque - Test de contrainte - Datastore vSAN hybride et all Flash - 89 utilisateurs

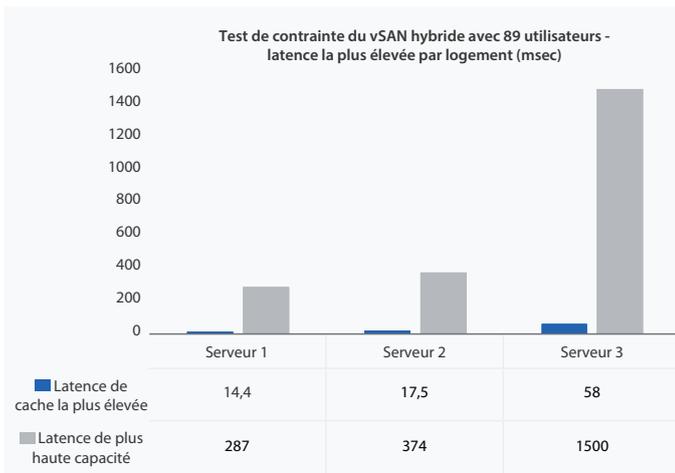


Figure 3.6 DPMstat latence LCT la plus élevée (ms) - Test de contrainte de l'hybride avec 89 utilisateurs

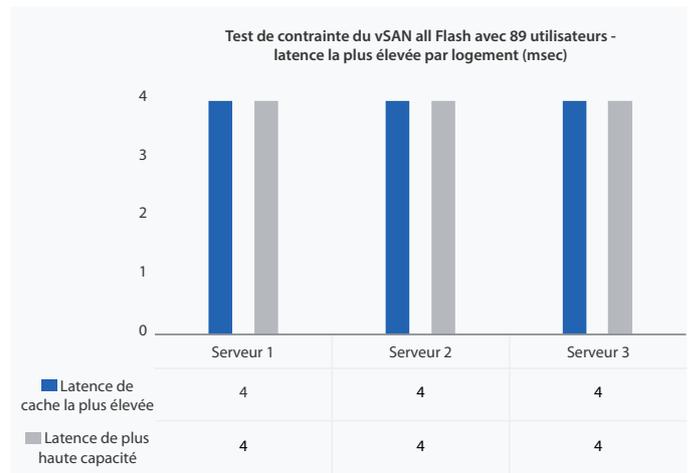


Figure 3.7 DPMstat latence LCT la plus élevée (ms) - Test de contrainte du magasin de données vSAN all Flash avec 89 utilisateurs

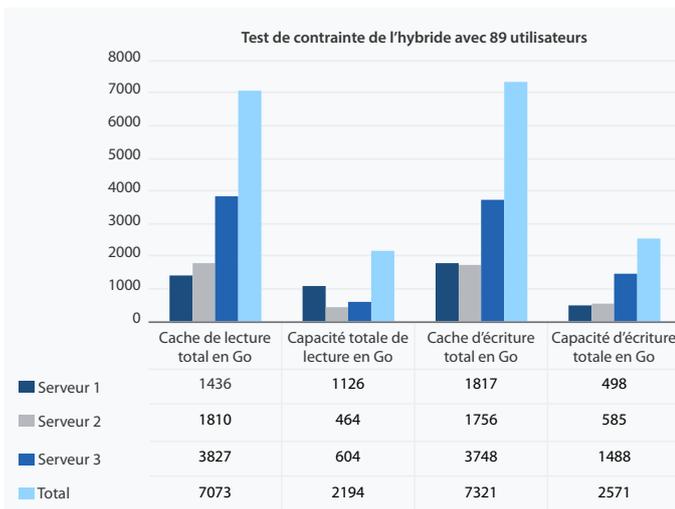


Figure 3.8 DPMstat Cache/capacité de lecture et d'écriture en Go - Datastore vSAN hybride

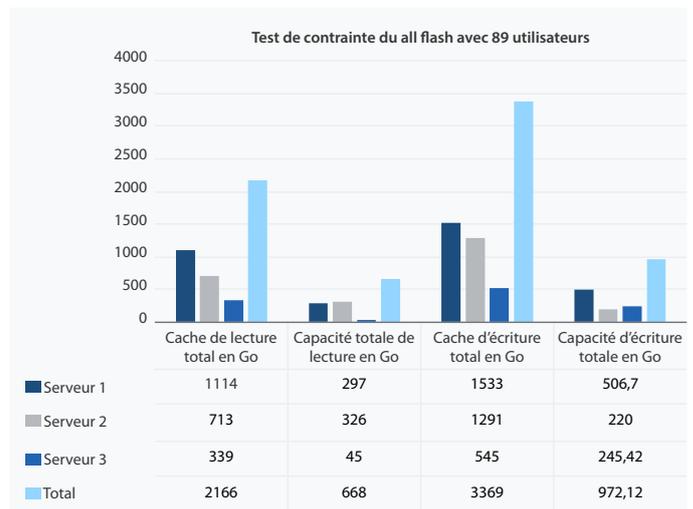


Figure 3.9 DPMstat Cache/capacité de lecture et d'écriture en Go - Datastore vSAN all Flash

La Figure 3.1-3.8 présente les résultats des tests d'efficacité énergétique pour les magasins de données vSAN all Flash et vSAN hybrides. La question qui se pose est la suivante : quelle performance peut-on obtenir pour chaque watt d'énergie consommée ? Une équation simple utilisée pour calculer la différence d'efficacité énergétique est présentée :

$$\text{PPW} = (\text{NOPM atteint}) / (\text{Puissance moyenne consommée par les 3 serveurs})$$

$$\Delta \text{Rendement énergétique} = \Delta \text{PPW} \%$$

Le PPW pour le test 3 est mis en évidence dans la Figure 3.3. Il a été possible d'atteindre 625 commandes par watt pour le Datastore vSAN all Flash contre 569 commandes par watt pour le Datastore hybride, soit un gain d'efficacité énergétique d'environ 10 %.

Une méthode plus empirique et plus précise a été utilisée pour déterminer l'efficacité des performances des datastores vSAN all Flash. Tout d'abord, on a recueilli les métriques de la bande passante du disque en fonction du temps tout au long du test, à l'aide du moniteur de performances Windows illustré à la Figure 3.5. Ensuite, l'outil de traçage dpmstat a été utilisé pour déterminer le nombre de Go lus et écrits dans les niveaux de cache et de capacité, ainsi que la latence la plus élevée atteinte par les niveaux de cache et de capacité dans l'un ou l'autre scénario.

La Figure 3.5, l'histogramme de la bande passante, montre le net avantage en termes de performances des datastores vSAN all Flash, qui offrent un débit plus élevé, avec une amélioration de 40 % tout au long du test. **Le Datastore vSAN hybride affiche des performances plus variables avec des pics significatifs, qui peuvent correspondre à des manques de cache lorsque les données doivent être extraites du niveau de capacité du disque dur.** En revanche, le Datastore vSAN 100 % Flash présente des performances de base plus constantes et plus élevées, ce qui souligne sa capacité à gérer les lectures à partir du cache et du niveau de capacité.

Les Figures 3.8 et 3.9 illustrent le nombre total de gigaoctets (Go) lus et écrits dans les niveaux de cache et de capacité des datastores vSAN hybride et all Flash au cours d'un test de contrainte pour 89 utilisateurs, sur la base des données du journal dpmstat EXT. La configuration vSAN hybride, qui exploite les SSD pour le cache et les HDD pour la capacité,

montre une augmentation conséquente des Go lus et écrits dans la couche de cache, en particulier sur le serveur 3. Cela indique une utilisation substantielle du cache pour faciliter les opérations de lecture et d'écriture, une caractéristique des configurations hybrides où le cache SSD sert de tampon de performance. Cette mémoire tampon atténue la latence en stockant temporairement les données avant qu'elles ne soient transférées vers la couche de capacité du disque dur, plus lente.

Le vSAN hybride présente une surcharge notable en lecture-modification-écriture, dû au processus d'extraction des données dans le cache pour modification avant de les réécrire sur la couche de capacité. **Cette tâche peut prendre du temps en raison de la nature mécanique des disques durs.** Ces pics dans le journal dpmstat LCT pour le niveau de capacité sont visibles dans la Figure 3.6.

En revanche, le Datastore vSAN all Flash affiche un nombre total de Go lus et écrits dans la couche de cache inférieur sur tous les serveurs, ainsi qu'une latence constante (Figure 3.7), ce qui indique une utilisation plus rationnelle du cache attribuée aux SSD DC600M rapides utilisés à la fois pour la mise en cache et la capacité. Ce gain d'efficacité s'explique par le fait que le stockage all Flash peut gérer plus efficacement les lectures sur place, en renonçant aux opérations de lecture préemptives et en contournant le niveau de mise en cache pour les lectures, éliminant ainsi le cycle lecture-modification-écriture qui pèse sur les configurations hybrides.

Dans les vSAN hybrides, le système favorise les données fréquemment consultées vers le niveau de cache pour une récupération rapide, tout en reléguant les données moins fréquemment consultées vers le niveau de capacité. La latence mécanique des disques durs entraîne toutefois une pénalité de performance lors de cette activité de promotion et de rétrogradation. Les datastores vSAN all Flash, en revanche, capitalisent sur les capacités d'E/S élevées et constantes du stockage Flash sur les deux niveaux, minimisant ainsi la nécessité de déplacer les données. Par conséquent, les datastores all Flash rationalisent la gestion du stockage en réduisant les complexités associées aux opérations des niveaux de cache, ce qui permet d'obtenir des profils de performance plus prévisibles, en particulier dans les scénarios où la concurrence entre les utilisateurs est élevée.

Conclusion

En conclusion, les éléments présentés tout au long de cette étude mettent en évidence les capacités de performances sophistiquées des SSD DC600M au sein des datastores vSAN all Flash. Ils offrent la vitesse, la résilience, l'uniformité et l'efficacité énergétique qui sont primordiales dans les environnements centrés sur les données d'aujourd'hui. Pour les organisations qui privilégient un fonctionnement sans faille et un traitement robuste des données, ces SSD constituent une proposition convaincante, offrant un profil équilibré de durabilité et d'efficacité des performances.

Il ne s'agit pas seulement de gains immédiats en termes de débit et de réduction de la latence, mais aussi d'une vision à long terme pour votre infrastructure. Au fur et à mesure que les besoins en données augmentent et évoluent, l'adaptabilité et la compatibilité de vos solutions de stockage deviennent essentielles. **Dans cette optique, les SSD DC600M se distinguent, offrant une plateforme qui non seulement répond aux références actuelles, mais anticipe également les besoins de demain.**

Choisir les bons composants pour votre stockage de données est une décision stratégique qui se répercute sur les piliers opérationnels de votre organisation. Avec les SSD DC600M, cette décision penche vers un avenir où les données ne sont pas un obstacle mais un catalyseur de croissance et d'innovation.

Considérez cette analyse et la façon dont l'intégration des SSD DC600M dans le vSAN all Flash pourrait aligner vos objectifs d'efficacité, de fiabilité et de préparation sur les exigences actuelles et futures.

Pour en savoir plus sur nos solutions pour datacenters de Kingston, [visitez notre site web](#). Si vous avez un projet, notre [équipe « Demandez à un expert »](#) est là pour vous guider et vous aider à atteindre vos objectifs.



#KingstonIsWithYou

©2024 Kingston Technology Europe Co LLP et Kingston Digital Europe Co LLP, Kingston Court, Brooklands Close, Sunbury-on-Thames, Middlesex, TW16 7EP, Angleterre. Tél: +44 (0) 1932 738888 Fax: +44 (0) 1932 785469. Tous droits réservés.
Toutes les marques commerciales et les marques déposées sont la propriété de leurs détenteurs respectifs

 **Kingston**
TECHNOLOGY