

# Technologie et avantages du stockage en grille

Présentation – Silverton Consulting, Inc. StorInt™



## Introduction

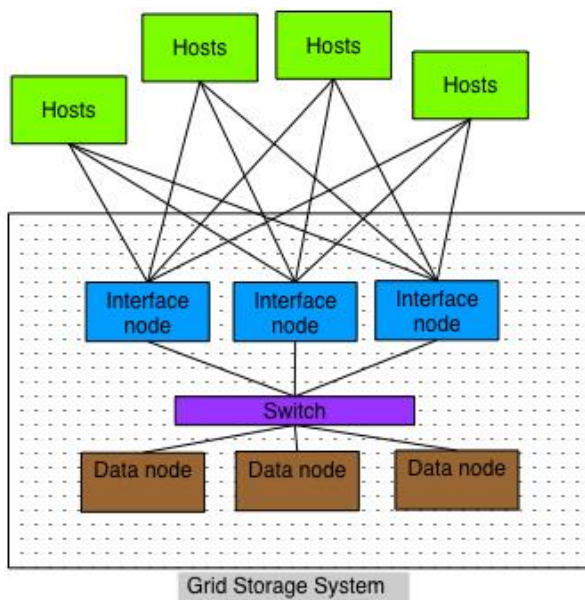
L'informatique distribuée a décollé au début de ce siècle, surtout depuis que les liens de communication inter-cluster et les microprocesseurs sont devenus financièrement plus accessibles et suffisamment rapides pour traiter des charges de travail lourdes et concurrentielles, telles que les activités d'entrée/sortie en stockage. Les systèmes de stockage en grille, sous-ensemble de l'informatique distribuée, se sont quant à eux concentrés sur les services de stockage des données.

La popularité de cette technologie a généré plusieurs solutions tierces reconnues comme stockage en grille. IBM® en particulier a joué un rôle d'innovateur dans le domaine des architectures de stockage en grille pendant la dernière décennie, avec leur solution de stockage XIV® et le stockage défini par logiciel IBM Spectrum Accelerate™ qui a été lancé l'an dernier.

Le stockage des données en grille offre des avantages techniques importants, tels que des déploiements faciles, des performances E/S évolutives, des configurations automatiques, qui sont essentiels pour de nombreux environnements de centre de données, incluant la virtualisation, les services cloud et l'analyse des données. Avant de voir ces avantages plus avant, nous expliquerons le fonctionnement des systèmes de stockage en grille et en quoi ils diffèrent du stockage traditionnel.

## Architecture e stockage en grille

Les systèmes de stockage en grille combinent plusieurs composants appelés modules ou nœuds. Tous les nœuds de la grille sont interopérables par groupe pour assurer les services de stockage. Les systèmes de stockage en grille peuvent utiliser une des deux possibilités de déploiement suivantes :



1. **Stockage en grille défini par logiciel** : un système de stockage de données déployé comme une solution uniquement logicielle sur un serveur traditionnel avec un stockage attaché directement (DAS) comme capacité back-end. Dans un stockage en grille défini par logiciel, chaque machine virtuelle ou instance de stockage fonctionne comme son propre contrôleur ou nœud.

2. **Stockage en grille défini par matériel** : un système de stockage de données déployé sur un contrôleur tiers utilisant un stockage de données tiers comme capacité back-end.

Chaque nœud de stockage en grille est connecté aux autres modules du système par un réseau inter-cluster, tel que InfiniBand ou Ethernet à haut débit, pour assurer une circulation rapide des données entre les modules de la grille selon les besoins.

Dans un système de stockage en grille, tous les nœuds utilisent les mêmes ressources de réseau, de traitement, le même nombre de volumes de données et la même capacité de stockage. Certains modules de grille ont aussi des connexions d'interface hôtes. Tous les modules d'une grille participent aux activités E/S hôtes, ce qui permet au stockage en grille de fournir des opérations E/S massivement parallèles et simultanément.

Pour faciliter le traitement E/S simultané en grille, les données des volumes hôtes sont réparties en segments, qui sont distribués en mode pseudo aléatoire sur tous les nœuds de la grille. De cette manière, les données hôtes sont largement réparties sur tous les nœuds et les volumes au sein d'un cluster de stockage en grille. Par conséquent, tous les modules et les volumes sont potentiellement disponibles pour traiter des E/S hôtes.

Par exemple, lorsqu'un hôte écrit des données sur un volume, les données entrent sur la grille via un nœud d'interface hôte et sont réunies dans son cache. Ensuite, le nœud d'interface répartit les données en segments et exécute un calcul pour sélectionner le nœud qui contiendra les données. Le segment est alors envoyé au module sélectionné, puis écrit dans un des volumes du nœud. Un processus similaire est exécuté pour la lecture. Par conséquent, le stockage en grille répartit les données en écriture et réunit les données en lecture pour servir l'activité E/S hôte. En outre, comme les données hôtes sont réparties sur tous les volumes, les administrateurs qui souhaitent définir de nouveaux volumes de stockage doivent seulement s'assurer que la capacité disponible est suffisante pour répondre aux demandes.

Dans un stockage en grille, la protection de données implique habituellement des mises en miroir des données, où les données hôtes sont automatiquement écrites sur deux ou trois volumes spécifiques résidant dans des modules séparés. Ainsi, aucune défaillance de volume ou de nœud ne peut bloquer l'accès aux données hôtes.

En plus des volumes, le stockage en grille peut utiliser des solutions Flash comme extension de cache. Ce mode d'utilisation des solutions Flash augmente les quantités de données hôtes qui peuvent être lues rapidement dans le cache.

Comme tous les nœuds sont les mêmes, les clients peuvent aisément augmenter la performance et la capacité du système en grille en ajoutant des modules. Lorsque la grille détecte un nouveau nœud, elle redistribue automatiquement des segments de données hôtes sur la grille élargie, en re-répartissant l'activité E/S hôte sur tous les modules.

## Différences entre un stockage en grille et un stockage traditionnel

Les systèmes de stockage conventionnels à haute disponibilité utilisent des **architectures à deux contrôleurs** avec un stockage de données attaché. Dans ce type d'architecture, chaque contrôleur a des interfaces hôtes et un cache de données.

Dans une architecture à deux contrôleurs et à répartition limitée, les données hôtes résident dans un ensemble spécifique de volumes attribués à un seul contrôleur. Pour configurer les volumes hôtes, les clients doivent choisir un contrôleur spécifique. En outre, au sein des architectures à double contrôleurs, la protection des données est habituellement basée sur différents niveaux RAID. C'est à dire que les données hôtes sont attribuées, non seulement à un contrôleur spécifique, mais aussi à un groupe de volumes de données RAID derrière ce contrôleur.

Ces attributions restent habituellement valides jusqu'à ce qu'un opérateur ait besoin de déplacer les données parce que cette configuration des données hôtes peut aboutir à des « volumes surchargés » dont la performance est affectée par une activité E/S excessive. Lorsque des problèmes de performance E/S sont détectés dans une architecture à deux contrôleurs, les administrateurs doivent adapter le système en déplaçant les données vers d'autres groupes RAID ou **sur l'autre contrôleur**.

Par extension, dans certaines configurations un des contrôleurs peut avoir des problèmes de performance liés à des surcharges. Dans ce cas, il peut être nécessaire de sortir les données d'un groupe RAID entier, pour les passer à l'autre contrôleur, ou **sur un autre système de stockage** afin de résoudre le problème.

Contrairement aux opérations de stockage en grille inclusives, les architectures à deux contrôleurs supportent soit des opérations actives-actives ou actives-passives. Dans des systèmes actifs-actifs, les deux contrôleurs servent en permanence les activités E/S hôtes, alors que dans les systèmes actifs-passifs seulement un contrôleur sert les E/S, pendant que l'autre reste en veille. En cas de panne d'un contrôleur dans des configurations actives-actives, l'autre contrôleur prend en charge les accès des volumes du contrôleur en panne. Ce contrôleur traite donc toutes les E/S hôtes mais n'offre que la performance d'un seul contrôleur, ce qui divise par deux la performance E/S.

Habituellement, la performance d'un stockage à deux contrôleurs n'est pas extensible. Alors que des volumes de données, des caches et des interfaces hôtes peuvent être ajoutés à ces systèmes, de nouvelles capacités de traitement ne peuvent pas être ajoutées. En outre, comme les données sont forcées de résider dans un groupe RAID unique, et sur l'un ou l'autre des contrôleurs, la performance E/S sur un seul volume hôte reste inchangée lorsque la capacité augmente. Des interfaces hôtes et des caches supplémentaires peuvent légèrement améliorer la performance, mais la capacité supplémentaire n'améliore pas la performance E/S, sauf si les données des volumes hôtes sont déplacées.

## Avantages du stockage en grille

Par rapport au stockage traditionnel à deux contrôleurs, les avantages techniques du stockage en grille incluent :

- **Pas de « hot spots »** – Le stockage en grille répartit et distribue automatiquement les données hôtes sur les modules et les volumes de la grille. Comme les données des volumes hôtes ne résident pas sur un nœud ou un volume unique, il n'y a pas de problèmes de contrôleurs ou de volumes surchargés.
- **Adaptation autonome de la performance** – Les administrateurs du système de stockage en grille n'ont plus besoin de déplacer les données pour adapter la performance de stockage, parce que les données sont réparties en continu sur tous les modules et les volumes de données.
- **Performance E/S cohérente** – Les systèmes de stockage en grille fournissent des performances E/S uniformes et prévisibles, pour un vaste éventail de charges de travail applicatives, grâce à la nature des systèmes de stockage en grille qui assure un auto-réglage constant et en évitant tout risque de surcharge.

- **Configuration facile des volumes** – La configuration des volumes hôtes dans un stockage en grille est beaucoup plus simple, puisque les clients n'ont plus à choisir le contrôleur, le groupe RAID et la protection des données pour utiliser les données du volume hôte.
- **Reconstruction plus rapide** – Le stockage en grille peut rétablir plus rapidement la tolérance maximale aux pannes parce que tous les volumes et les nœuds participent à la lecture des données mises en miroir pour les nœuds et volumes en panne et à leur écriture sur d'autres sites.
- **Évolutivité linéaire de la performance** – La performance E/S du stockage peut être étendue de manière évolutive et linéaire lorsque des modules sont ajoutés. En effet, la puissance de calcul et la capacité sont ajoutées ensemble, contrairement aux systèmes à deux contrôleurs, sur lesquels l'ajout de capacité se fait seul et entraîne donc une augmentation des charges de calcul. Avec l'expansion de la puissance de traitement, du cache et des volumes, la grille a les ressources supplémentaires requises pour améliorer la performance de toutes les activités E/S hôtes.

Les avantages techniques décrits ci-dessus se traduisent par des avantages réels pour les clients, tel qu'un stockage de données sans problèmes, simple à déployer, à configurer et à gérer. Grâce aux opérations de répartition/ réunion E/S du stockage en grille, le système gère automatiquement les destinations des données, élimine les problèmes de performance et de placement des données (ex. détermine quel stockage physique à associer aux données de volume hôte, quel contrôleur ou groupe RAID est surchargé).

En outre, contrairement aux systèmes classiques à deux contrôleurs, les clients disposant d'un stockage en grille peuvent aisément faire évoluer la performance avec la capacité. Comme indiqué précédemment, un nœud ajouté à une grille inclut des processeurs, du cache et des volumes de données. L'amélioration de la performance E/S du stockage est linéaire puisque le système redistribue automatiquement les données hôtes sur tous les nouveaux nœuds.

## Stockage en grille IBM



IBM offre trois solutions de stockage en grille : Stockage en grille tout Flash IBM Spectrum Accelerate™, IBM XIV™ et IBM FlashSystem A9000 / IBM FlashSystem A9000R™. Tous les produits de stockage en grille IBM partagent des fonctionnalités similaires, même si leurs performances diffèrent. Toutes les fonctionnalités en grille IBM proviennent initialement de XIV, mais sont maintenant implémentées dans Spectrum Accelerate.

- **IBM Spectrum Accelerate** – Stockage en grille défini par logiciel avec diverses fonctions de stockage avancées, incluant la mise en miroir à deux ou trois voies, les images différentielles et la réplique asynchrone ou synchrone. Spectrum Accelerate inclut une interface d'utilisateur graphique facile à utiliser et de classe mondiale et une API RESTful pour l'automatisation de centre de données. Elle apporte un support extensif des services de stockage Microsoft et VMware. Spectrum Accelerate est aussi disponible dans une solution cloud hybride avec des services IBM SoftLayer.

[RAYONSTORAGE.COM](http://RAYONSTORAGE.COM) | [GREYBEARDSONSTORAGE.COM](http://GREYBEARDSONSTORAGE.COM)

[SILVERTONCONSULTING.COM](http://SILVERTONCONSULTING.COM) | [TWITTER.COM/RAYLUCCHESI](https://twitter.com/RAYLUCCHESI)

© 2015 SILVERTON CONSULTING, INC. TOUS DROITS RÉSERVÉS

- **Système de stockage IBM XIV** – Stockage matériel en grille qui fournit un stockage du cache sur disque uniquement ou hybrid, disque et Flash, avec réseau intercluster InfiniBand et des alimentations ininterrompues. XIV supporte Real-time Compression™ et des volumes à chiffrement automatique offrant une meilleure sécurité et plus d'efficacité de stockage.
- **Systèmes de stockage IBM FlashSystem A9000 et IBM FlashSystem A9000R** – Stockage en grille défini par le matériel, offrant des IOPS élevés, des latences faibles sur volumes Flash uniquement, avec des nœuds de grille Spectrum Accelerate, la technologie IBM FlashCore™ à haute performance et de classe mondiale, ainsi que des nœuds Flash. IBM FlashSystem A9000 est doté d'un boîtier de nœud Flash unique avec trois contrôleurs de grille, alors qu'IBM FlashSystem A9000R supporte plusieurs boîtiers Flash et contrôleurs de grille.



## Environnements d'application qui bénéficient du stockage en grille IBM

### Environnements de virtualisation

IBM Spectrum Accelerate prend en charge des services de stockage avancés de VMware, tels que VMware Virtual Volumes (VVOLs), le contrôle de stockage avec vSphere APIs for Storage Awareness (VASA), et vStorage APIs for Array Integration (VAAI). Une prise en charge aussi étendue des services VMware fait de toute solution de stockage en grille IBM la réponse idéale au stockage VMware VM. Et tout aussi important est le fait que VMware peut combiner les flux E/S de plusieurs machines virtuelles avec les requêtes E/S d'un serveur. Des avantages clés comme l'élimination des surcharges grâce à un stockage en grille largement distribué, la configuration automatique, la cohérence des performances E/S, l'évolutivité linéaire des performances, permettent de répondre aux exigences des environnements E/S mixtes et exigeants. La prise en charge complète de l'automatisation de la réplication Microsoft Hyper-V avec System Center Virtual Machine Manager (VMM), Microsoft Azure Site Recovery, et le contrôle du système par Microsoft System Center Operations Manager (SCOM), en plus des caractéristiques de performance similaires à Hyper-V place aussi les systèmes en grille IBM à la pointe des offres pour les clients Microsoft Hyper-V.

### Environnements de fournisseurs de service et de cloud

Contrairement aux architectures à deux contrôleurs, l'évolutivité linéaire des performances et de la capacité, la configuration autonome et la mutualisation offertes par le stockage en grille IBM permettent aux fournisseurs de services gérés, d'environnements cloud, et autres organisations supportant des offres « comme un service » (XaaS) de déployer facilement et rapidement des données hôtes sur des systèmes de stockage en grille IBM. De plus, la facilité de gestion

des stockages et la prise en charge des API RESTful donnent au stockage en grille IBM une grande simplicité d'installation, d'automatisation et d'utilisation au quotidien. Ces avantages et la grande cohérence de la performance E/S sont extrêmement importants pour les environnements de fournisseurs de services et cloud, qui doivent constamment changer de charges de travail et d'application.

### Environnements analytiques

La fonctionnalité E/S largement répartie du stockage en grille est beaucoup plus efficace que les architectures à deux contrôleurs, en particulier pour les clients qui doivent exécuter des applications et des traitements analytiques sur les mêmes données hôtes. L'absence de surcharges garantit que les E/S analytiques interféreront moins avec les E/S applicatives. La performance E/S du stockage en grille est à son maximum lorsque les données analytiques et applicatives sont déployées sur des systèmes de stockage en grille tout Flash IBM FlashSystem A9000/IBM FlashSystem A9000R. En outre, avec un stockage Spectrum Accelerate, les clients peuvent déployer leurs applications analytiques sur les mêmes serveurs que les modules de stockage en grille.

### Résumé

Le stockage en grille offre de nombreuses caractéristiques qui en font une solution idéale pour les environnements de stockage pour fournisseurs de services, de cloud et les entreprises. D'un point de vue technique, la facilité inhérente de la configuration, la performance évolutive, l'adaptabilité autonome permettent au stockage en grille de dépasser largement les architectures classiques à deux contrôleurs. Pour les clients, les avantages directement mesurables incluent l'évolutivité linéaire des performances et un stockage de données sans problèmes.

Avec la solution software defined Spectrum Accelerate, la solution disque XIV et la solution hybride (disque et Flash), les systèmes tout Flash IBM FlashSystem A9000/IBM FlashSystem A9000R, IBM offre actuellement la gamme de solutions la plus complète du marché du stockage en grille.

De plus, l'intégration de la technologie de classe mondiale FlashSystem aux offres de stockage en grille IBM prouve les qualités d'endurance de cette architecture de stockage. En finalité, les clients des fournisseurs de services/cloud et de centres de données ne peuvent pas se tromper en choisissant une des solutions de stockage en grille IBM.

---

*Silverton Consulting, Inc., est un cabinet de consultant spécialiste des systèmes, des stratégies et des stockages, qui offre des produits et des services à la communauté des systèmes de stockage de données.*



***Avertissement : Ce document a été développé grâce au financement d'International Business Machines Corporation (IBM). Bien que ce livre utilise des matériaux publiquement disponibles et provenant de différentes sources, incluant IBM, il ne reflète pas nécessairement les positions de ces sources concernant les questions abordées.***