

## Chapitre 6

# Les différentes solutions de stockage

### 1. Vue d'ensemble des solutions DAS, SAN, NAS

Le stockage des données ainsi que leur exploitation s'articule autour de trois solutions différentes, que sont le DAS (*Direct Attached Storage*), le SAN (*Storage Area Network*) et le NAS (*Network Attached Storage*).

Un stockage de type DAS consiste à utiliser des disques présents à l'intérieur d'un serveur ou raccordés à l'aide d'un câble USB ou d'un connecteur. Ce type de stockage n'est plus disponible en cas de panne du serveur, et il est possible de le trouver de type SATA, SAS ou SSD. Chacun de ces disques offre des caractéristiques différentes (vitesse, performances...).

Le système DAS a plusieurs avantages. Il est dans un premier temps plus aisé à déployer et à maintenir. L'opération d'installation consiste à effectuer le branchement du matériel puis à s'assurer de la reconnaissance de ce dernier par le système d'exploitation. Le prix moins onéreux par rapport aux autres solutions est également un avantage.

Cette solution offre néanmoins l'inconvénient d'être indisponible si le serveur vient à tomber en panne. De plus, l'évolutivité est plus complexe car elle nécessite l'installation du périphérique sur le serveur.

Le NAS est un espace de stockage accessible par le biais du réseau. Contrairement au DAS, le NAS n'a aucun lien physique avec le serveur. L'accès par plusieurs serveurs peut donc être réalisé. Un NAS se configure généralement par l'intermédiaire d'une interface web. L'équipement doit donc posséder une configuration IP pour accéder au réseau local. Certains NAS permettent une intégration dans un domaine AD, et par la suite, l'administrateur a la possibilité d'ajouter des objets AD (utilisateurs...) dans une ACL d'un répertoire partagé.

La solution NAS est un très bon choix pour les entreprises souhaitant mettre en place une solution de stockage simple et facile d'administration. Certains NAS intègrent de manière native un contrôleur RAID. L'administrateur a donc la possibilité d'activer cette fonctionnalité pour assurer la haute disponibilité des données. Un système NAS permet la centralisation des données et l'utilisateur a plus de facilités à retrouver les données partagées. Il est intéressant de noter qu'il est possible d'y accéder depuis plusieurs types de systèmes d'exploitation différents (Windows, Linux...).

Comme toute solution, le NAS possède des inconvénients. L'accès à l'espace de stockage ne peut être effectué que par l'intermédiaire du réseau local. Il est donc vivement recommandé de ne pas utiliser Microsoft Exchange, SQL Server ou d'autres applications nécessitant beaucoup d'accès disque. Ce système est de plus moins fiable et moins performant qu'une solution SAN.

Le SAN consiste à relier différents serveurs à un système de stockage performant. Cette solution comprend plusieurs éléments dont des adaptateurs de bus hôte, des commutateurs spéciaux pour l'acheminement du trafic ainsi que des baies de disques avec des numéros d'unité logique (LUN). Il est ainsi possible à un ou plusieurs serveurs d'accéder à un pool de stockage. Le SAN utilise un accès au niveau du bloc, et l'écriture s'effectue par l'intermédiaire de protocoles tels que Fiber Channel over Ethernet ou iSCSI (*Internet SCSI*).

La solution SAN offre de nombreux avantages, l'écriture au niveau du bloc permet un gain de rapidité par rapport aux solutions DAS et NAS. La centralisation du stockage est également un avantage, car elle permet une évolutivité et une maintenance plus aisées. L'espace de stockage peut être diminué ou augmenté facilement en fonction des besoins. Les baies possèdent une redondance au niveau des alimentations ainsi qu'un contrôleur RAID, ce qui permet d'assurer une haute disponibilité sur ces composants.

Le gros inconvénient d'une solution SAN est la nécessité de posséder des compétences particulières pour la mise en place et la gestion quotidienne de la baie. Cela nécessite également l'utilisation de technologies particulières (Fiber Channel, iSCSI...). Il est intéressant de noter que cette solution est plus onéreuse qu'une solution DAS ou NAS.

### 1.1 iSCSI

iSCSI (*Internet Small Computer System Interface*) est un protocole utilisé pour l'accès aux périphériques de stockage SCSI. Il est possible de l'utiliser au travers de TCP/IP afin d'exécuter les commandes SCSI standard sur un réseau IP, afin de permettre la transmission des données au travers d'un réseau local. Ce protocole s'appuie sur l'architecture de réseau Ethernet standard, mais il est possible d'utiliser un matériel spécialisé comme un adaptateur HBA. Il est intéressant de noter qu'iSCSI utilise le port TCP 3260.

iSCSI ne nécessite pas de câblage spécialisé. Il est donc possible d'utiliser l'architecture déjà existante ainsi que l'infrastructure IP. Il est néanmoins impératif de déployer un réseau dédié afin de garantir de meilleures performances.

Lors d'un déploiement iSCSI, les éléments suivants sont compris :

- Un réseau IP. Cette étape va consister à utiliser les commutateurs réseau Ethernet nécessaires pour connecter des serveurs au périphérique de stockage. Il est recommandé d'utiliser un réseau d'au moins 1 Gbit/s et de fournir plusieurs chemins possibles vers la cible iSCSI.
- Des cibles iSCSI. Une cible iSCSI est créée afin de permettre la gestion des connexions entre les sous-systèmes de stockage iSCSI du réseau SAN et les serveurs. Un numéro d'unité logique (LUN) est attribué à une cible. Les différents serveurs qui se connectent ont accès aux numéros d'unités logiques qui sont associés.
- L'initiateur iSCSI agit comme un contrôleur de disque local pour les disques distants. Depuis Windows Server 2008 et Windows Vista, des initiateurs iSCSI sont inclus dans les systèmes d'exploitation Windows.

Lorsqu'une cible iSCSI est configurée, il est nécessaire de configurer le nom IQN (*iSCSI Qualified Name*). Ce dernier est utile aux initiateurs iSCSI qui se connectent à la cible.

## iSCSI Target Server

Le serveur cible iSCSI (ou *iSCSI Target Server*) permet d'effectuer la création de cibles iSCSI et de disques virtuels. Ces différentes cibles peuvent être gérées par la console Gestionnaire de serveur. Windows Server 2019 inclut la fonctionnalité iSCSI Target Server et offre les fonctionnalités suivantes :

- Démarrage sur le réseau ou sans disque : il est possible de déployer des serveurs ne possédant pas de disques. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser des interfaces réseau compatibles avec la technologie PXE.
- Stockage pour applications serveur : certaines applications telles que Microsoft Exchange, SQL... nécessitent un stockage par bloc. L'iSCSI Target Server permet d'offrir l'espace de stockage nécessaire à ce type d'applications.

## Initiateur iSCSI

Introduit dans les systèmes d'exploitation Windows Server 2008 et Windows Vista, il est utilisé pour la connexion de l'ordinateur à une cible iSCSI. Il peut être configuré à l'aide de cmdlets PowerShell (`New-IscsiTargetPortal`, `Connect-IscsiTarget`).

La mise en place d'une infrastructure SCSI nécessite de prendre en compte plusieurs éléments, par exemple, les performances du réseau local qui doit avoir une vitesse de transmission de 1 Gbit/s. De plus, il est recommandé d'avoir une haute disponibilité au niveau des équipements réseau afin d'avoir une tolérance de panne. Il sera plus aisé de gérer d'éventuelles maintenances ou pannes d'un équipement. Il est également nécessaire de s'assurer de respecter les recommandations pour certaines applications (SQL Server, Exchange...).

### 1.2 Fiber Channel

La fibre est une technologie réseau permettant d'obtenir des performances élevées (de l'ordre du gigabit) entre un ordinateur et un système de stockage.

Le Fiber Channel permet d'assurer la délivrance des données mais également la création d'un réseau permettant le transport de plusieurs protocoles (IP par exemple). Il est aujourd'hui le protocole standard des SAN (il est évidemment possible d'utiliser d'autres protocoles tels que FCoE...).

Plusieurs topologies peuvent être utilisées pour Fiber Channel. Point à point est la solution la plus simple mais également la plus limitée ; les périphériques sont reliés entre eux. La topologie en boucle consiste à relier les périphériques sous forme de boucle. Il est ainsi possible de relier un plus grand nombre d'objets. Enfin, la dernière topologie est de type "commuté". Un commutateur Fiber Channel est utilisé afin d'avoir un fonctionnement identique à celui d'un commutateur Ethernet. Il est possible d'utiliser le terme Fabric qui englobe l'ensemble des commutateurs et routeurs.

Cette solution est souvent utilisée lors de la mise en place de SAN Fiber Channel. Elle permet de transporter des commandes au travers d'un réseau informatique. Néanmoins, la mise en place de cette technologie nécessite de prendre en compte certains paramètres.

- Un réseau SAN : lors de l'implémentation d'un Fiber Channel, le SAN est un *back-end* de stockage. Il sert de cible Fiber Channel, qui est le composant qui écoute les requêtes des ordinateurs.
- Un ordinateur avec une carte HBA : un ordinateur possédant une carte HBA a le rôle d'initiateur. Il initie les requêtes lorsqu'il a besoin d'accéder aux données présentes sur le réseau SAN.
- Un commutateur Fiber Channel : il est fréquent d'utiliser des commutateurs Fiber Channel, et ce, afin d'éviter une connexion directe des ordinateurs au réseau SAN. Le SAN offre généralement un nombre limité de ports. Afin de démultiplier ces derniers, les SAN sont connectés aux commutateurs.

- Avantages de la solution : la solution Fiber Channel a l'avantage de fournir une grande bande passante ainsi qu'une bonne fiabilité. Fiber Channel peut donc surpasser aisément Ethernet avec une bande passante pouvant aller jusqu'à 16 Gbit/s par port.

Il est également possible d'utiliser le protocole FCoE (*Fiber Channel over Ethernet*). Cette solution consiste à encapsuler des trames FC (*Fiber Channel*) qui proviennent d'un réseau SAN dans des trames Ethernet.

FCoE offre plusieurs intérêts, dont une simplification de l'architecture ainsi que la réduction des coûts. En effet, cette solution ne nécessite qu'une infrastructure d'interconnexion en lieu et place du FC qui en nécessite deux. Néanmoins, il est intéressant de noter qu'il peut être nécessaire de remplacer ou d'ajouter des équipements actifs. Ils auront pour rôle de gérer les conversions entre le SAN en Fiber Channel et le FCoE. Ces derniers permettront l'encapsulation des trames Fiber Channel provenant du réseau SAN dans un réseau Ethernet. À l'inverse d'iSCSI qui utilise TCP/IP, FCoE s'appuie sur la couche liaison d'Ethernet. Ainsi FCoE n'a pas la possibilité de traverser les routeurs IP. Néanmoins, contrairement à Ethernet qui n'utilise pas de contrôle de flux, FCoE, lui, possède cette fonctionnalité. Ainsi, en cas de congestion, on peut s'assurer qu'aucune trame n'est perdue.

## 2. Partages dans Windows Server 2019

Le partage est un élément important dans un réseau informatique. Il permet aux utilisateurs d'accéder aux ressources (fichier, imprimante...) de l'entreprise.

### 2.1 Présentation de SMB

SMB (*Server Message Block*) est un protocole client/serveur utilisé pour le partage de fichiers. Créé en 1984, il a été modifié en 1996 par Microsoft. Il porte désormais le nom de CIFS. Les deux noms sont utilisés et font référence au même protocole. Une version open source a été implémentée sur les systèmes d'exploitation Linux et porte le nom de SAMBA. Ce dernier offre l'avantage d'être compatible avec la version SMB de Microsoft.