



## *Exposé*

-

## *Nouvelles Technologies Réseau*

Les solutions de stockage

# *NAS et SAN*

---

## SOMMAIRE

Introduction.....	3
.....	4
L'architecture classique.....	5
La solution NAS.....	7
Définition.....	7
Principe.....	7
Architecture.....	8
Matériel.....	9
La sauvegarde de données.....	9
Administration.....	11
Avantages.....	13
La solution SAN .....	14
Définition.....	14
Principe.....	14
Architecture.....	15
Constitution du réseau SAN.....	17
Sauvegarde.....	20
Les avantages du réseau SAN.....	20
Comparaison / utilisation.....	24
Tableaux comparatifs.....	27
Différences essentielles entre le SAN et le NAS.....	28
Vue générale des technologies NAS et SAN .....	28
Cohabitation.....	29
Architecture.....	30
Conclusion.....	32
Glossaire.....	33
Références.....	35

## Introduction

Le stockage réseau de quoi parle t'on ?

Le développement du commerce électronique, des datawarehouses ainsi que l'augmentation du nombre d'applications au sein des entreprises, notamment celles liées à la gestion de la relation client, sont autant de facteurs qui contribuent à l'accroissement exponentiel du volume des données et alourdit le réseau de l'entreprise.

Pour répondre aux besoins de stockage considérables qui en découlent, des solutions apparaissent à un rythme soutenu, dans un secteur, celui du stockage, en pleine explosion. Nombre d'acteurs de l'industrie informatique, jusque là présents sur d'autres segments, abordent ce marché fort en perspectives de profits importants à moyen et long terme.

A l'heure actuelle, plus de 95% de tous les systèmes de stockage informatiques, tels que les disques durs, les systèmes RAID, etc., sont directement reliés à des ordinateurs clients à travers divers adaptateurs SCSI, Fibre Channel, ou autres. Ce type de stockage, ou attachement direct, est généralement appelé DAS (Direct Attached Storage).

Toutefois, la tendance à la consolidation des données ainsi que les besoins croissants d'un accès plus rapide à ces dernières dans les réseaux d'entreprises a conduit au développement de deux architectures de stockage: les serveurs de stockage en réseau, ou NAS (Network Attached Storage), et le SAN (Storage Area Network).

Architecture centralisé : Les problèmes.

Plusieurs problèmes se posent lorsque l'on centralise les données. L'intérêt de la centralisation devient un piège pour la gestion et l'administration : le volume des données augmente et nécessite une sécurité accrue. De plus une haute sollicitation d'entrée et sortie nécessite une technologie avancée à tous les niveaux (CPU, bus, accès disques, transferts bandes). Mais ce n'est pas tout, les applications deviennent critiques et sensibles du fait de la centralisation et la sauvegarde est rendue difficile car les Batch augmentent et la fenêtre de

sauvegarde diminue, sans oublier bien sûr que la production est de 24h/24.

Intérêts de la consolidation :

Simplifier l'infrastructure.

- Homogénéiser les technologies.
- Optimiser les espaces de stockage (Physique et Logique)
- Protéger à partir d'une sauvegarde ou une restauration rapide
- Sécuriser en recopiant les données sur un site distant
- Faciliter l'administration des données
- Partager les données (BDD, Outil Décisionnel, Mainframe)
- Ouverture au stockage en réseau.

## L'architecture classique

Le modèle classique couramment mis en place dans les organisations informatiques est né de l'assemblage d'un nombre de serveurs et machines personnelles connectées par le réseau. Des postes de travail individuels ont trouvé grâce à la connexion sur le réseau, la possibilité de mettre en place l'échange de données et le travail coopératif.

Un tel réseau est représenté par la figure 1.

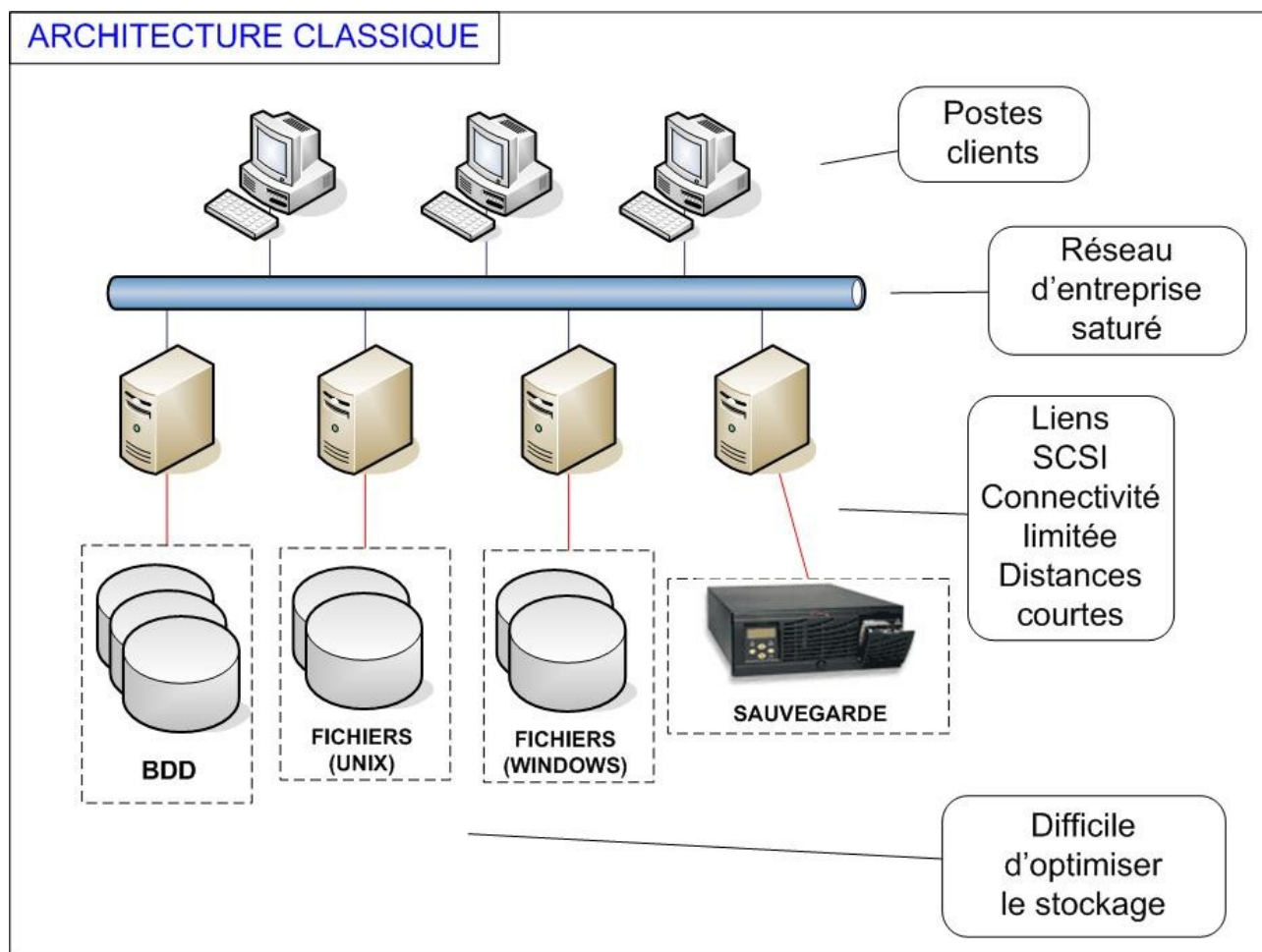


Figure 1 : Architecture DAS

Le réseau s'est étendu, mais les principes qui régissent les échanges de données restent identiques. Les données sont stockées sur disque dur, l'accès à ces données est piloté par le serveur local. Les partages ou échanges de données entre les machines, est basé sur un protocole client/serveur (NFS ou FTP). Sollicité par un client, le serveur est le passage obligé de tous les flux concernant ses espaces disques locaux.

Le débit du réseau devient rapidement un point sensible de l'architecture, mais ce n'est pas le seul. Le protocole SCSI limite le nombre de périphériques connectés, les performances de la machine hôte et les applications hébergées ont un impact direct sur les performances des entrées/sorties. Une panne de la machine, entraîne l'indisponibilité des données. On peut aussi ajouter que cette topologie, en favorisant le morcellement des espaces, rend difficiles les évolutions (en volume ou en débit). Cette architecture a tendance à être limitée aux configurations de taille réduite.

L'évolution naturelle de cette topologie est le serveur de fichiers. Elle consiste à dédier un gros serveur aux fonctions de stockage. Les aspects spécifiques sont développés sur ce serveur pour une meilleure efficacité et un meilleur service.

Chaque machine réserve la totalité de ses ressources aux applicatifs qu'elle héberge. La fonction de gestion de données, centrée sur un tel serveur, permet une économie de moyens (matériels et humains) et un service plus souple et plus efficace. On doit veiller cependant à soigner particulièrement les aspects débits – réseaux, ...

Dans cette configuration, on tire les avantages classiques d'une solution centralisée :

- Une réponse efficace à l'augmentation des besoins en espace disque
- Mise en place plus avisée de la sécurité
- Intégration de matériels fiables (comme des éléments matériels redondants, la technologie RAID)
- Le partage des données est aisé.

Cependant, du choix de la configuration dépendront directement les performances des entrées/sorties, les possibilités d'extension, la sécurité des données. Des moyens matériels

---

appropriés doivent être intégrés afin d'assurer la meilleure disponibilité des données, le serveur. Il devient un point central de l'architecture, et indispensable à la bonne marche des applications.

## La solution NAS

### *Définition*

Un NAS ou Network Attached Storage (Serveur de stockage en réseau) désigne un périphérique de stockage (généralement un ou plusieurs disques durs) relié à un réseau par un protocole de communication tel que TCP/IP par exemple.

### *Principe*

Un NAS définit un produit spécifique possédant sa propre adresse IP (statique) et directement connecté au réseau local de l'entreprise. Par conséquent, l'installation d'un matériel de ce type ne nécessite pas la mise en place d'une infrastructure spécifique ce qui est un avantage en terme de coût, de temps et de mains d'œuvre surtout pour les PME / PMI.

Grâce à l'utilisation de son propre système d'exploitation et de deux systèmes de fichiers, les serveurs de stockage en réseau NAS permettent le partage d'un même fichier entre de multiples serveurs et clients dans un environnement hétérogène, sous Windows NT/95/98/2000, Novell, Netware, Apple ou bien encore les systèmes basé sur UNIX.

L'utilisation d'un NAS est adaptée aux applications faisant appel au service de fichiers comme l'hébergement de sites WEB ou encore les serveurs de fichiers ou de messagerie.

### Architecture

Schéma d'une architecture possible :

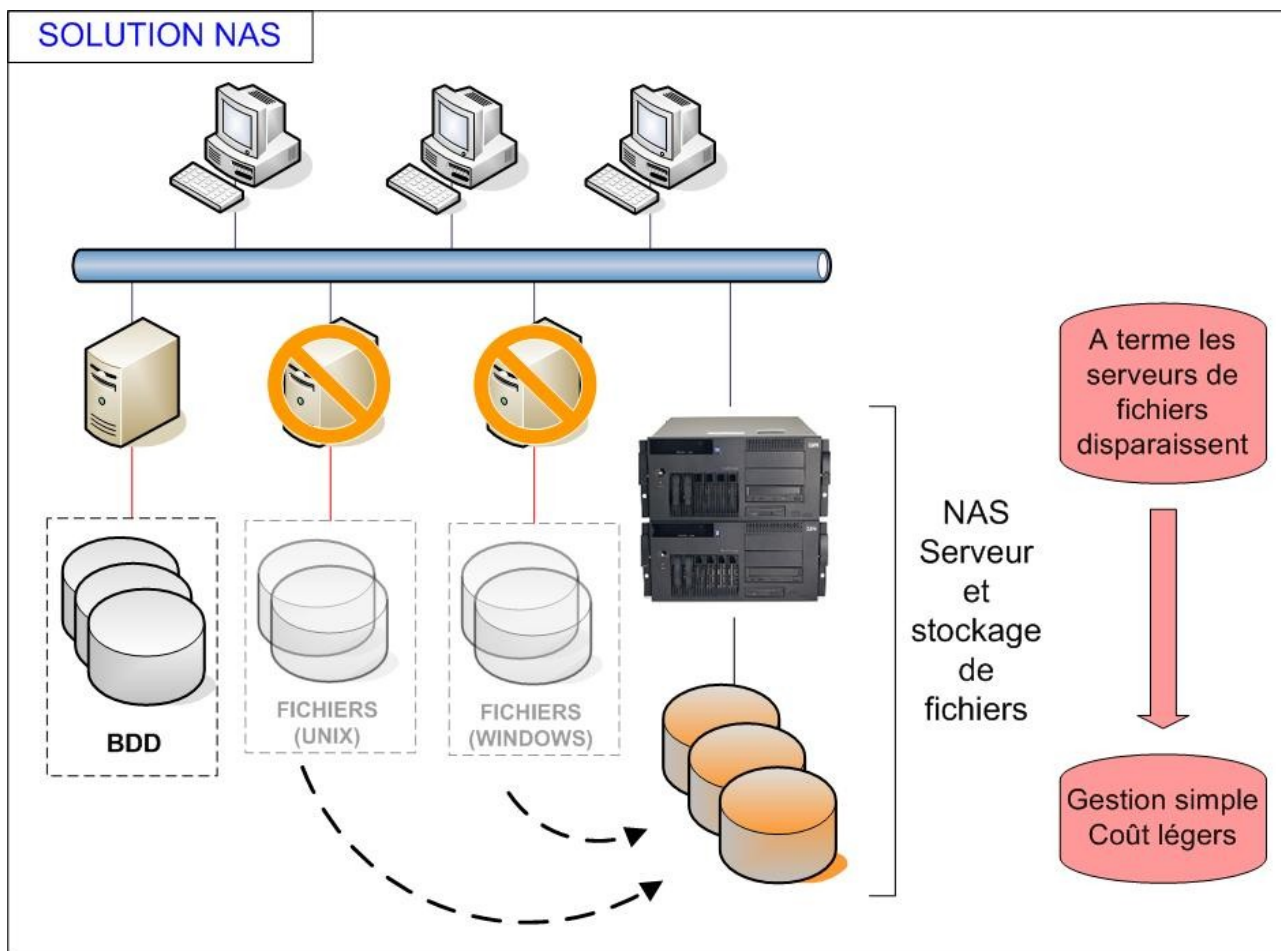


figure 2 : Architecture NAS

Les serveurs de fichiers tendent à disparaître au profit des NAS, plus simples à sauvegarder, plus adaptables aux besoins et plus facilement administrable. De plus, un seul serveur de stockage est maintenant nécessaire puisque les NAS supportent plusieurs types de système de fichiers.

## *Matériel*



La mise en place d'une solution NAS ne nécessite pas l'achat de beaucoup de matériel et reste abordable pour une PME ou PMI. Comme dit auparavant, les serveurs de stockage NAS sont connectés directement à une infrastructure réseau existante de type LAN ou WAN.

Le plus souvent présenté sous sa forme « rackable » (à positionner dans une armoire 19"), le type de NAS le plus « simple » contient des disques durs IDE (4 pour le basic dont la taille varie) et il est muni d'une ou deux interfaces réseaux (RJ-45). Il suffit alors d'alimenter le NAS, le connecter au LAN, par exemple, et de lui donner une adresse IP statique afin de le rendre opérationnel.

Une interface WEB permet alors à l'administrateur du réseau de créer de nouveaux partages réseaux accessibles par les utilisateurs et les serveurs possédant les droits nécessaires sur le système de fichiers.

L'utilisation du NAS permet de limiter le risque de perturbation des tâches cruciales qui étaient auparavant servies par la même machine que le serveur de fichiers.

## *La sauvegarde de données*

Certains systèmes de sauvegarde sont directement liés aux NAS. Ils ont pour point commun de permettre la copie des données pendant le service des systèmes de stockage. La

---

spécification des tâches de chaque machine permet cette sauvegarde tout en limitant au maximum la charge du réseau local et des serveurs d'applications nécessaires à la production par exemple.

On distingue plusieurs types de sauvegarde pouvant être mises en place, en voici quatre exemples :

- Serverless backup : copie sans serveur de sauvegarde. Des agents à faible impact sur le serveur de production sont chargés de répertorier les blocs de données modifiés. Un système disposé sur le NAS se charge d'effectuer la sauvegarde des blocs désignés.
- Snapshot (prise de vue instantanée) : il s'agit de la réalisation d'une copie instantanée d'un disque ou d'un système de stockage (NAS par exemple). Cette opération très rapide est effectuée pendant la production. On peut conserver plusieurs de ces « images » prises à des instants stratégiques pour sécuriser les systèmes de données. Une manière simple d'obtenir un snapshot consiste à conserver un maximum d'anciens blocs de données en réécrivant les données ailleurs après modification.
- Datamover : Application qui se charge de déplacer les blocs de données, généralement pour la sauvegarde. Située sur le dispositif de stockage, elle permet ainsi un « backup » de type « serverless ». une amélioration possible consiste à mettre en œuvre le datamover derrière le snapshot.
- NDMP : NDMP (Network Data Management Protocol) est un protocole de communication standard permettant la sauvegarde des NAS sur un réseau. Il permet aux applications de sauvegarde de communiquer directement avec les périphériques tels que les bibliothèques robotisées pour effectuer les sauvegardes et les restaurations.

Les trois premiers types de sauvegarde ne nécessitent pas de serveurs supplémentaires ce qui est un gain en terme de coût et d'installation. Bien évidemment, le type de technologie à mettre en place dépend de l'importance des données à sauvegarder. La solution NDMP est sans doute plus sécurisée car les données sont sauvegardées extérieurement au serveur de stockage NAS et sous un autre type de média.

## *Administration*

L'administration des partages réseau est simplifiée grâce à l'interface WEB prévue à cet effet. Il n'est plus nécessaire de se connecter au serveur de fichiers via le système d'exploitation ni de posséder des connaissances particulières correspondant à la sécurité.

Configuration du réseau :

Il est possible d'activer ou pas la prise en charge des différents domaines (Windows, Unix, ...) et d'enregistrer le NAS dans un ou plusieurs de ces derniers.



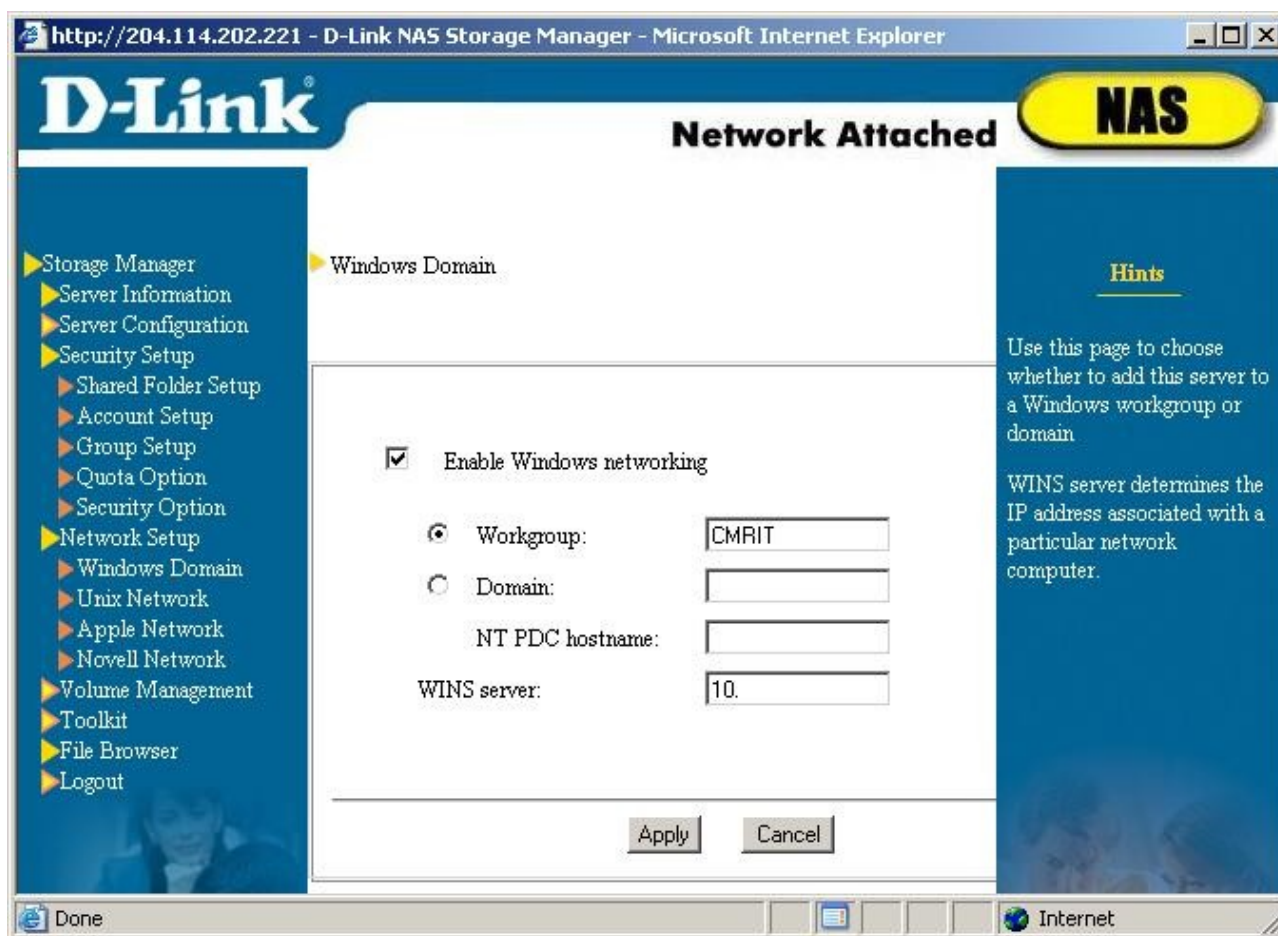


figure 3 : application d'administration du NAS

### Création de répertoires partagés :

Il est simple de créer des volumes virtuels que l'on peut alors affecter à un groupe d'utilisateur ayant des droits définis sur ce volume. Ces utilisateurs n'auront alors accès qu'à ce volume dont la taille est redéfinissable facilement et rapidement via l'interface d'administration.

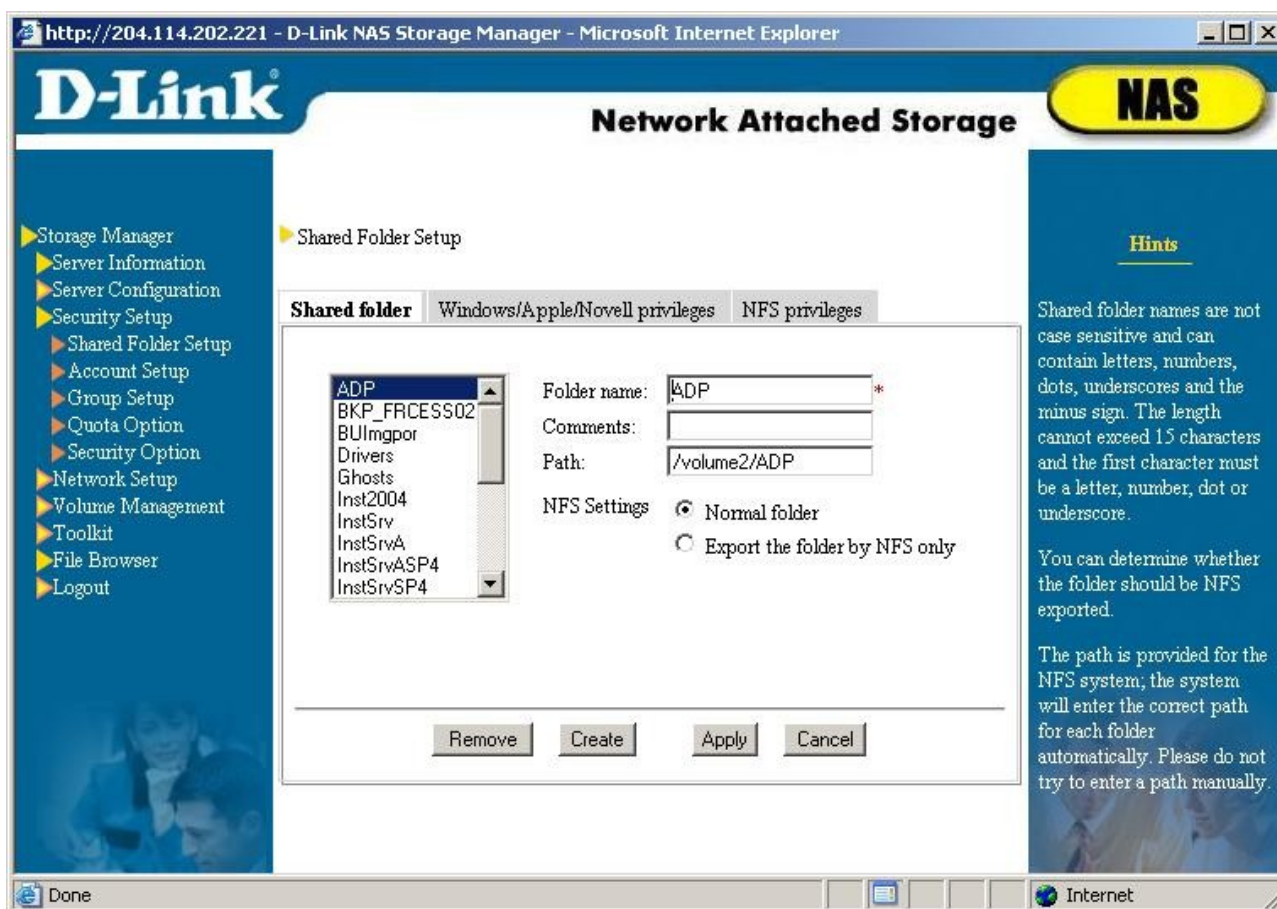


figure 4 : création de répertoire partagé

## Avantages

Voici une liste non exhaustive des avantages du NAS :

---

	<b>Avantages</b>
Transfert de données	A travers le LAN ou le WAN déjà en place (basé sur le protocole Ethernet)
Scalabilité	Il est possible d'ajouter de l'espace de stockage à la demande et sans éteindre le serveur de stockage NAS. On peut ajouter des disques dans une baie ou bien modifier la taille des disques durs en les changeant ou bien simplement ajouter une baie au réseau local.
Accès	La cohabitation des 2 systèmes de fichiers, NFS (Network File system) pour Unix et CIFS (Common Internet File System) pour Windows, permet à tous types de clients (tous types de systèmes d'exploitation) de lire ou écrire des fichiers : le partage de fichier entre systèmes Linux et Windows, par exemple, ne pose pas de problème (contrairement à un serveur de fichier classique).
Installation	Simple et rapide, beaucoup moins coûteuse que la solution SAN à espace de stockage équivalent. Un serveur NAS d'entrée de gamme doté de 4 unités IDE coûte environ 4500 € (auquel il faut ajouter le prix des disques durs de la taille adéquate)
Allègement du réseau	Les serveurs NAS contribuent à accroître les capacités de stockage « à la volée » permettant de rediriger le trafic réseau si nécessaire. L'administrateur peut alors délester le réseau des tâches de services de fichiers.
Administration	L'administration est simplifiée. Une interface WEB accessible grâce à l'adresse IP ou le nom réseau du NAS, permet à l'administrateur de gérer les groupes d'utilisateurs par exemple.

## La solution SAN

### *Définition*

Un SAN (Storage Area Network) est un réseau spécialisé permettant de partager de l'espace de stockage à une librairie de sauvegarde et à des serveurs.

### *Principe*

Basé sur la Fibre Channel, topologie indépendante et multicouches fonctionnant en série et se comportant exactement comme une liaison téléphonique, le SAN est un réseau de stockage ouvert et évolutif qui relie, à des périphériques de stockage, des serveurs/stations et postes de travail, par ailleurs reliés au réseau d'entreprise.

Le SAN constitue une plate-forme de communication qui exploite les protocoles SCSI sur des technologies d'interconnexion à haut débit. Il virtualise totalement l'espace de stockage et travaille au niveau des blocs (et non des fichiers comme les serveurs NAS); ceci permet le partage centralisé des données via des "switches" intelligents Fibre Channel.

Pour information, les SAN peuvent ainsi être connectés à des milliers de serveurs pour constituer des systèmes de calcul évolutifs et surpuissants présents au sein des laboratoires de recherche dans les domaines industriels, environnementaux, militaires, financiers,...

Un SAN se différencie des autres systèmes de stockage tel que le NAS par un accès bas niveau aux disques. Pour simplifier, le trafic sur un SAN est très similaire aux principes utilisés pour l'utilisation des disques Internes (ATA, SCSI). C'est une mutualisation des ressources de stockage.

Dans le cas du SAN, les baies de stockage n'apparaissent pas comme des volumes partagés sur le réseau. Elles sont directement accessibles en mode bloc par le système de fichiers des serveurs. En clair, chaque serveur voit l'espace disque d'une baie SAN auquel il a accès comme son propre disque dur. L'administrateur doit donc définir très précisément les LUN (unités logiques) et le zoning, pour qu'un serveur Unix n'accède pas aux mêmes ressources qu'un serveur Windows utilisant un système de fichiers différent.

## *Architecture*

Les SAN sont bien adaptés aux applications demandant un stockage dédié, comme les bases de données, qui demandent une mise à jour permanente, et le traitement des transactions en ligne (OLTP).

### Caractéristiques essentielles de l'architecture SAN

Un SAN se distingue par les caractéristiques suivantes:

- Permet aux serveurs un accès partagé à une ferme de stockage commune et à une ou plusieurs bibliothèques de bandes pour la sauvegarde et la restauration.
- Utilise un réseau Fibre Channel séparé spécifique au stockage.
- Assure les transferts de données stockées entre les serveurs et les dispositifs de stockage sur le SAN, allégeant de ce fait la charge du LAN.
- Permet l'installation distante de sous-systèmes de disques durs et de bibliothèques de bandes.

Il y a encore peu de temps on ne trouvait des SAN que dans les grands centres informatiques de société ayant besoin d'un grand volume de stockage très sécurisé. Les prix devenant plus raisonnables, des centres informatiques plus modestes s'équipent d'architectures

SAN plus simples (tel que représenté dans le schéma ci-dessous).



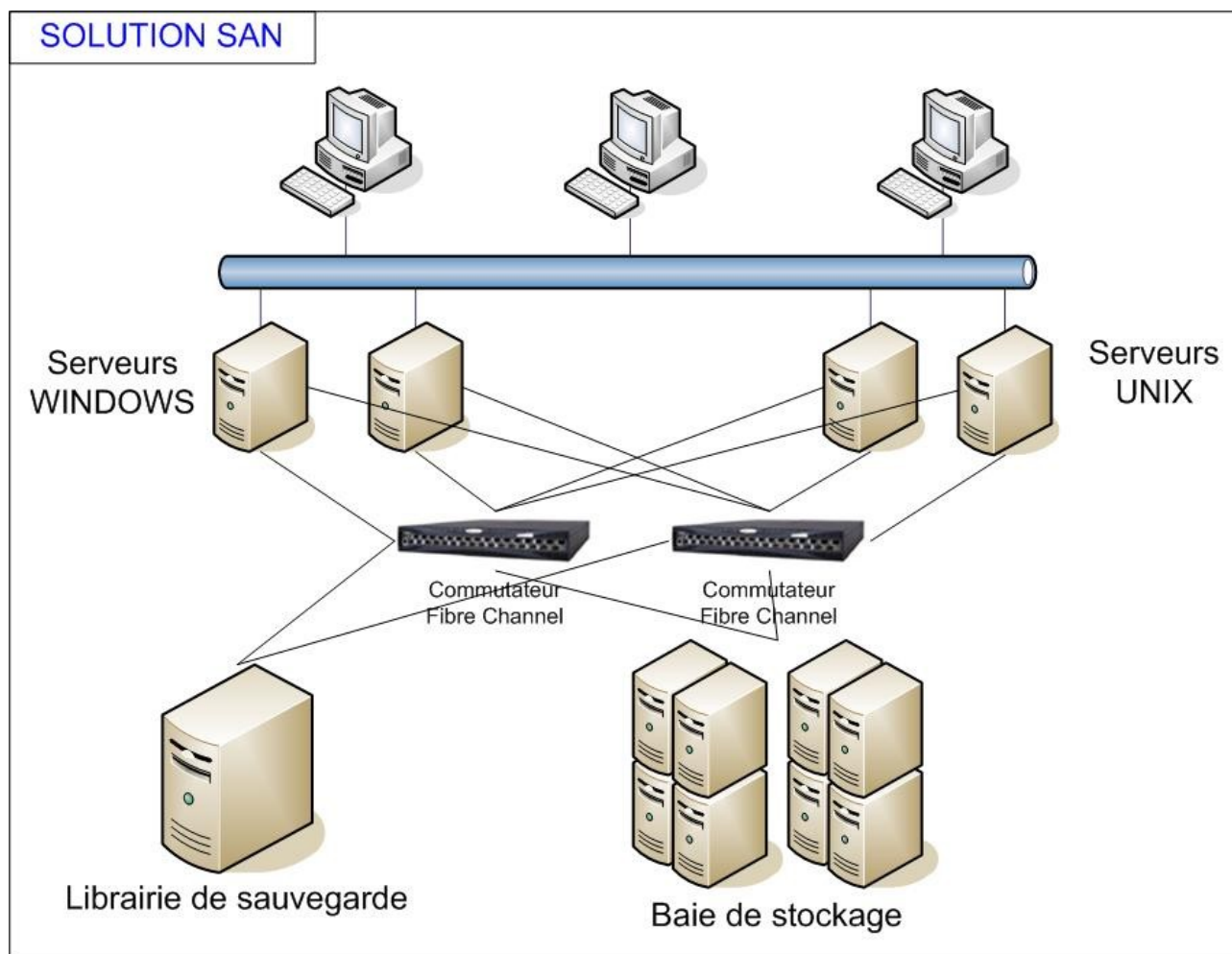


figure 5 : Architecture complexe du SAN (topologie fabric)

Un site plus grand mettra en place une architecture plus complexe, composée de plusieurs SAN reliés entre eux. Chaque SAN pouvant être équipé d'un grand nombre de baies de disques.

Cette architecture (figure ci-dessus) est basée sur la constitution d'un réseau performant dédié aux entrées/sorties avec les périphériques de stockage. Ce réseau est totalement indépendant du réseau classique. Les données sur disques ou bandes sont accessibles via le réseau dédié, déchargeant ainsi le réseau local.

## *Constitution du réseau SAN*

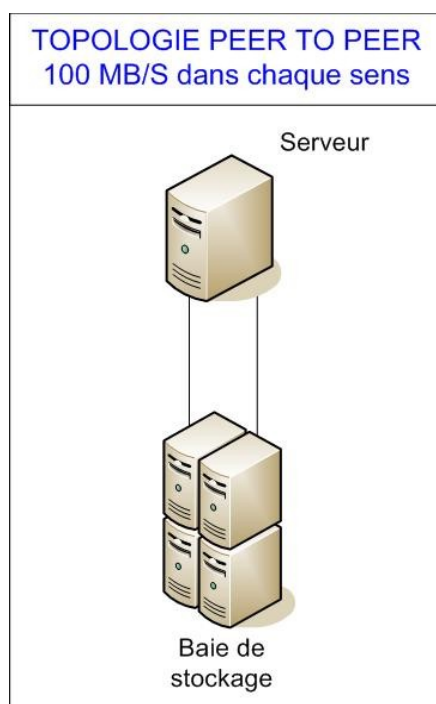
Le réseau SAN est basé sur le protocole Fibre Channel (FC). Le SAN est un réseau sur lequel sont connectés des serveurs et des périphériques de stockage. Chaque serveur peut accéder à chaque périphérique.

La majorité des SAN sont basés sur un réseau de transport en fibre optique, mais on peut aussi utiliser le cuivre. Les standards FC définissent une architecture en couches FC0-FC4. Les couches FC0 et FC1 transportent les données, FC4 établit l'interface entre FC et les applications. Le protocole utilisé pour le transfert des données est le SCSI série (SCSI-3).

L'implantation actuelle autorise des débits de 100Mo/s, des distances jusqu'à 10 Km, et des centaines (voire des millions suivant la topologie) de périphériques sur un même réseau.

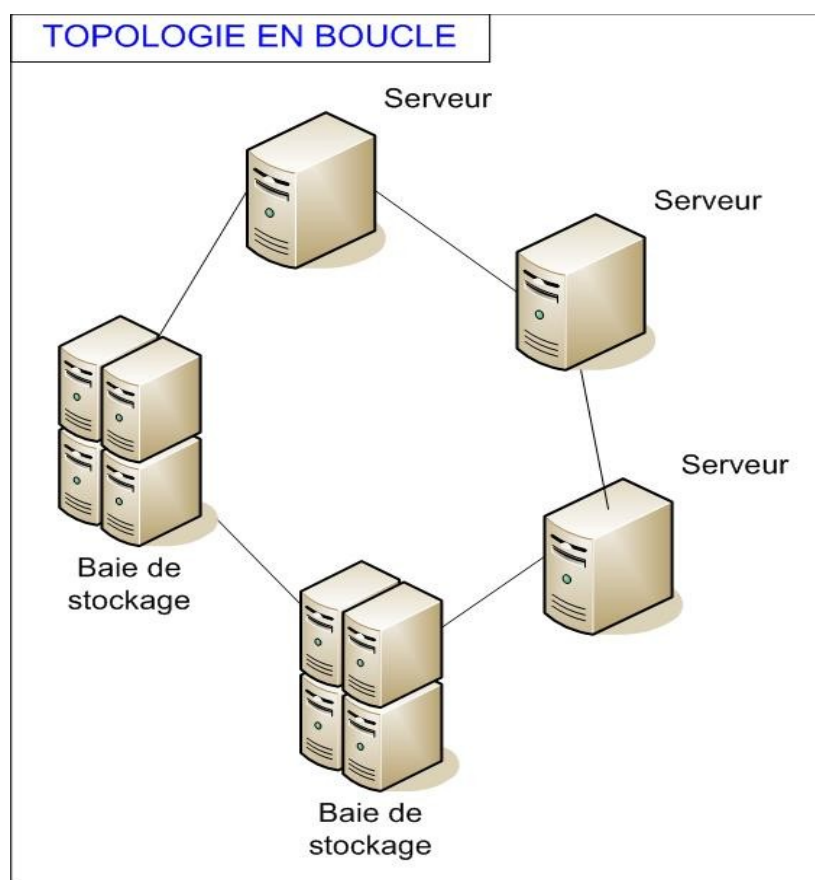
3 topologies ont été définies :

- La topologie « point à point » : c'est la topologie la plus simple qui relie 2 entités. Dans ce cas se sont un serveur et une unité de disques. Les 2 entités ainsi reliées disposent de la totalité de la bande passante.

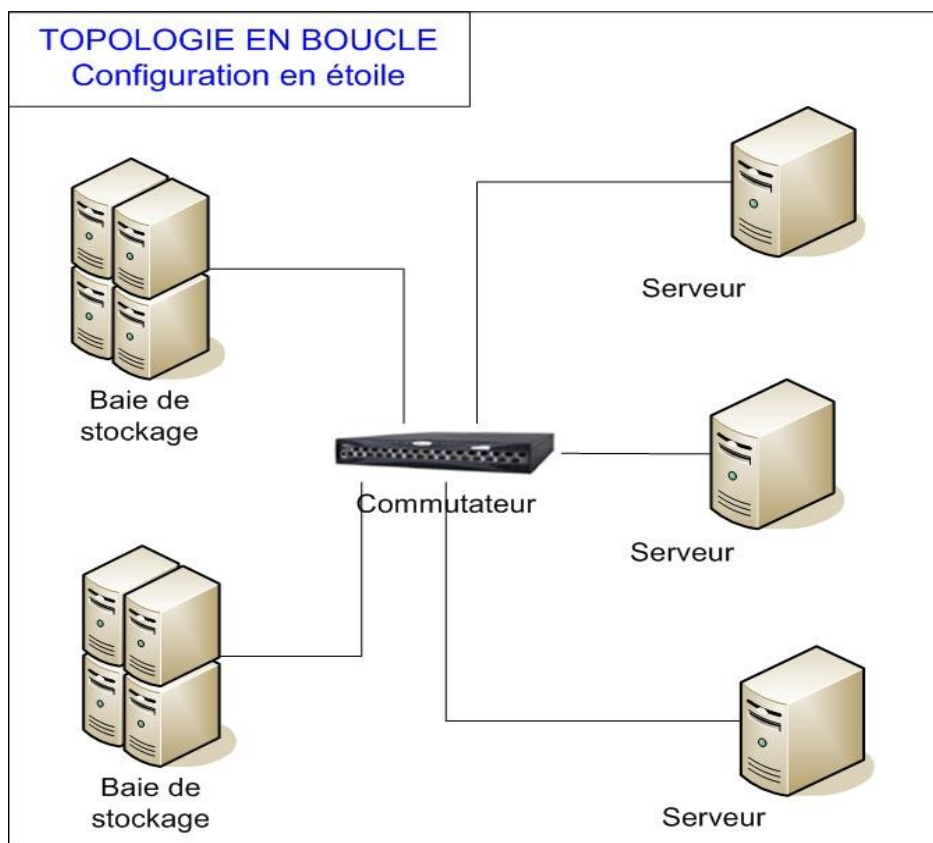


Les configurations « point à point » sont souvent les plus anciennes. Le protocole était alors limité à 25Mo/s à cause des performances des serveurs et des disques. Les configurations « point à point » sont encore tout à fait adaptées à des environnements simples, bien que l'augmentation des débits, et le développement des switches FC aient favorisé l'émergence des deux autres topologies.

- La boucle arbitrée : c'est la topologie la plus fréquente. Elle est moins limitée que la topologie « point à point », et moins onéreuse que la topologie « Fabric ».



Les premières boucles ont été réalisées comme l'indique la figure ci-dessus. Si un composant est défaillant, la boucle est cassée et les composants de la boucle sont hors circuit. Les boucles sont actuellement réalisées à l'aide d'un hub qui réalise une topologie en étoile pour une configuration en boucle. Ceci permet de mettre hors circuit un élément défaillant sans casser la boucle.



Cette topologie est assez souple. Elle permet la connexion de 126 périphériques. Elle est relativement peu coûteuse, mais impose le partage de bande passante.

La topologie « fabric » : dans une telle configuration, les éléments du SAN sont reliés entre eux par un ou plusieurs switches. Dans ce cas, chaque port a un débit de 100Mo/s et chaque serveur accède aux données stockées sur le disque. Il peut également accéder aux lecteurs de bandes.

On peut aussi réaliser des combinaisons de ces configurations : des topologies fabric en connectant plusieurs switches en cascade et des boucles arbitrées sur une ossature fabric.

## *Sauvegarde*

Le réseau SAN permet de résoudre les problèmes de connectivité entre plusieurs serveurs et unités de stockage. Il fournit en outre de nouvelles solutions en matière de stockage, telles que le regroupement de disques et de bandes, le partage de données hétérogènes, ainsi que la sauvegarde et la restauration de données hors réseau/sans serveur. Ce réseau secondaire soulage le réseau principal des charges induites par le transfert massif de données, dans la mesure où le trafic de sauvegarde s'effectue uniquement entre les unités de stockage au sein du réseau SAN.

### *Les avantages du réseau SAN*

Quels avantages immédiats peut-on attendre d'un SAN ?

- un réel désencombrement du LAN
- des performances importantes

L'un de premiers intérêts du SAN est de ne plus avoir à se préoccuper de faire évoluer la quantité de disques autrefois dévolus à un serveur particulier ou de se désoler de l'espace non utilisé d'un serveur surdimensionné en espace disque. L'espace disque devient quasiment illimité et est évolutif à volonté par l'ajout de disques ou de baies de stockage sur le SAN. L'espace de stockage mutualisé pour les serveurs permet d'optimiser la gestion des disques et de rendre plus aisées les sauvegardes de données.

#### Consolidation des informations

Principal avantage d'un réseau SAN: il permet de consolider une grande quantité d'informations au sein d'un réseau de stockage centralisé. Il connecte l'ensemble des ressources de stockage et soulage le trafic réseau associé à l'accès à ces ressources sur un réseau distinct. Cela se traduit par une réduction du temps de latence et une utilisation plus efficace des ressources.

Il s'agit de rassembler sur une seule baie disque, une multitude d'espaces disques locaux

---

répartis sur de nombreux serveurs. Il y a, sur cet aspect, un point commun avec le NAS, même si les méthodes d'accès sont différentes.

L'avantage immédiat est d'apporter une grande souplesse de gestion à l'allocation dynamique d'espace et d'induire une réduction des coûts. On peut cependant craindre qu'une architecture centralisée introduise une faiblesse ; c'est pour cette raison que les fournisseurs de SAN se sont attachés à sécuriser leurs produits. Les baies disques proposent les architectures RAID avec disque de secours. Les alimentations et les accès sont doublés pour éviter les points de défaillance.

#### Accélération de l'extraction des données

La technologie Fibre Channel sur laquelle repose le réseau SAN utilise une boucle arbitrée qui offre des vitesses de transfert de données réelles de 100 Mbps. Si l'on compare ce débit à celui qu'offre aujourd'hui la technologie SCSI, soit entre 40 et 80 Mbps, l'écart est considérable. Toutefois, une nouvelle technologie SCSI est actuellement en cours de développement. Elle promet d'amener les vitesses de transfert SCSI à un niveau proche de celui qu'offre aujourd'hui la technologie Fibre Channel. Les réseaux SAN peuvent également prendre en charge un nombre quasiment illimité de matériels, si votre entreprise est prête à investir dans l'infrastructure (serveurs, multiplexeurs, passerelles et unités de stockage).

#### Simplification des sauvegardes et restaurations

Les réseaux SAN facilitent les opérations de sauvegarde et de reprise après incident. Les données peuvent ainsi être mises en miroir sur un site distant en vue d'une reprise transparente après incident, ou être sauvegardées rapidement sur un autre site sans que cela n'affecte les performances réseau. Un réseau SAN permet de sauvegarder plusieurs gigaoctets de données en quelques heures seulement. De plus, il prend en charge un large éventail de techniques réseau (déroutement, clusterisation, reprise à chaud, mise en miroir et réplication, par exemple). Ces techniques assurent une protection contre la perte de données, et améliorent la disponibilité des informations.

### Évolutivité exceptionnelle

Avec son évolutivité intrinsèque quasiment illimitée, le réseau SAN constitue un choix idéal pour les réseaux qui connaissent une croissance rapide, ou qui ont besoin d'augmenter leurs capacités de stockage de façon sporadique. Les outils de repartitionnement et de gestion permettent aux administrateurs réseau de réallouer l'espace de stockage entre les serveurs en repartitionnant simplement le réseau SAN. Ce processus consiste à allouer un certain espace de stockage à un serveur réseau au lieu de connecter directement cet espace au serveur réseau.

### Partage d'unités magnétiques

Chaque lecteur magnétique est visible depuis chacun des serveurs du SAN. L'unité est affectée temporairement à un serveur. Aucune intervention n'est nécessaire sur le matériel.

L'arbitrage pour accéder à l'unité est nécessaire, il est réalisé par une des machines du SAN (par exemple par l'intermédiaire d'un logiciel gestionnaire de sauvegardes). Ce mécanisme permet à chaque serveur du SAN, de faire des copies locales de données sur bandes, exactement comme sur un lecteur SCSI. La mutualisation des lecteurs permet une économie importante : la réduction du nombre total de lecteurs, possibilité de redondance en cas de panne d'un lecteur et permet à budget égal l'acquisition de lecteurs plus performants. Ces éléments contribuent à de meilleures performances et à un service de qualité.

### La « virtualisation » (zoning)

La virtualisation permet d'organiser des sous réseaux virtuels dans le SAN. Les composants de la zone sont des nœuds (serveurs, systèmes de stockage, disques ou bandes). Chaque zone est logiquement isolée des autres. Un nœud peut appartenir à plusieurs zones (par exemple les bandes).

Le zoning est réalisé par le paramétrage des commutateurs ou par un logiciel de

---

supervision du SAN). A un niveau plus fin, certains proposent également de gérer les LUN pour former des volumes logiques.

### Le partage de fichiers

C'est le niveau ultime de partage de données sur un SAN. Cette fonctionnalité est offerte par certains éditeurs de logiciels sur SAN. Elle consiste en l'implémentation de protocoles de fichiers répartis (comparables à NFS ou CIFS) ou de systèmes de fichiers de grappe.

Dans ce cas, le transfert des métadonnées s'effectue sur le LAN, tandis que les accès aux données sont réalisés directement par le SAN. Un des noeuds serveurs joue le rôle de serveur de métadonnées où il assure la cohérence des accès aux fichiers.

Dans un système de fichiers partagé, plusieurs machines clients peuvent accéder simultanément sur le même disque, et plusieurs utilisateurs sur des machines différentes peuvent accéder à un même fichier.

Une telle configuration permet d'atteindre des objectifs de disponibilité et de performance. Les données étant accessibles depuis plusieurs machines, les flots de traitements sont répartis sur toutes ces machines, pour équilibrer les charges et offrir une puissance globale accrue.

En cas de défaillance d'un élément du SAN, les fonctionnalités sont toujours disponibles. Si le serveur de métadonnées est en panne, la fonction est reprise par une autre composant du cluster.

Le SAN semble offrir une large panoplie de fonctionnalités. Il faut cependant rester prudent car aujourd'hui le manque de standardisation a pour conséquence une difficile interopérabilité entre matériels hétérogènes que les fournisseurs commencent tout juste à résoudre.

De plus, les réseaux SAN ont leurs limites. Le prix d'entrée est élevé, un réseau SAN de taille moyenne ne coûtant pas moins de 283 000 euros.

De nombreux constructeurs et éditeurs de logiciels sont désireux de répondre à la nouvelle demande, mais ont des difficultés à harmoniser les produits. Il semble indispensable d'obtenir d'un fournisseur la validation globale d'une solution SAN avant de s'engager ou de faire une maquette préalable

## Comparaison / utilisation

Le SAN et le NAS permettent l'obtention d'un stockage de données sur le réseau, mais leur philosophie différente impose une étude de besoin avant de choisir l'une des deux solutions. Nous allons nous efforcer de permettre de faire le bon choix dans ce chapitre.

### Critères de choix d'un NAS ou SAN

Avant de faire son choix, il faut connaître les différents critères intervenant dans le choix d'un NAS ou d'un SAN.

Ils ont été regroupés dans la liste suivante :

- Compatibilité OS
- Volume de stockage
- Administration
- Installation
- QoS
- Coût
- Disponibilité
- Support multilingue

Nous allons maintenant voir quelle technologie choisir en fonction de ces critères.

### Compatibilité OS

Le NAS convient bien aux environnements hétérogènes. En effet, l'interopérabilité des

---

éléments de stockage ne dépend que de l'OS du serveur de fichier. En effet, un OS Microsoft et un Unix n'utilisent pas le même protocole de partage de fichiers :

- NFS (Network File System) pour Unix
- CIFS (Common Internet File System) pour Windows

Le SAN multipliant le matériel de stockage nécessaire (serveurs, mais aussi commutateurs ou routeurs et baies de disques issues de constructeurs différents), l'interopérabilité s'en trouve d'autant complexifiée.

### Volume de stockage

Que ce soit SAN ou NAS, les deux solutions de stockage permettent de supporter une grande quantité de stockage et de la faire évoluer.

Toutefois, il faut préférer un réseau SAN pour les réseaux connaissant une croissance rapide, ou qui ont besoin d'augmenter leurs capacités de stockage de façon sporadique.

### Administration

Les serveurs NAS sont les plus simples à gérer dans la mesure où ils s'intègrent directement au réseau de l'entreprise. Mais même les réseaux SAN, grâce à des logiciels de configuration, simplifient grandement l'administration du stockage.

### Installation

On peut ajouter des serveurs NAS au réseau local en quelques minutes, sans avoir à immobiliser ce dernier. Ces serveurs sont particulièrement adaptés aux applications qui impliquent de nombreux accès en lecture/écriture.

SAN par contre est un réseau à part, il faut donc étudier tout ce réseau avant de pouvoir le

---

mettre à disposition des utilisateurs.

#### QoS

Ici, le NAS montre ses faiblesses. En effet, le réseau Ethernet se lequel repose le NAS n'offre en aucune garantie quant au fait que la requête envoyée par un serveur a bien été reçue et prise en compte par les système de stockage.

Alors que pour SAN, dont c'est l'un de ses arguments majeurs, le commutateur prend en charge cette fonction et garantit en outre un débit fixe (100Mo/s par lien en fibre optique).

Ainsi, les entreprises ayant des applications critiques nécessitant une haute qualité de service devront opter pour le SAN.

#### Coût

Le NAS ne requiert pas de l'entreprise qu'elle mette en place une infrastructure de câbles en fibre optique (solution majoritairement adoptée pour le SAN). Son prix est donc abordable pour des petites entreprises ou des services départementaux de grands groupes dont les volumes de données ne sont pas trop importants.

C'est en dernière instance un arbitrage entre coût et besoins qui doit décider de l'intérêt d'une solution ou d'une autre. A titre indicatif, au dessus d'une cinquantaine de ports (trois commutateurs 16 ports), il est plus souvent plus intéressant de passer au SAN.

#### Disponibilité

Le SAN assure la redondance du stockage en doublant au minimum chacun des éléments du système: les cartes HBA (Host Bus Adapter) des serveurs, les commutateurs, et l'écriture des données sur les disques.

Le NAS lui ne permet pas cette fonction vitale pour certaines applications (type bancaires, assurances, sites de commerce électronique...).

#### Support multilingue

Lorsque la solution de stockage est utilisée dans le cadre d'activités liées à Internet, la prise en charge de multiples langues et jeux de caractères s'avère essentielle. Les employés d'une

---

multinationale, par exemple, doivent être en mesure d'accéder à des informations et d'utiliser des programmes dans plusieurs langues.

## *Tableaux comparatifs*

### Avantages et inconvénients

	<b>NAS</b>	<b>SAN</b>
Disponibilité	Données accessibles en permanence	Données accessibles en permanence par n'importe quel serveur du réseau
Interopérabilité	Système supporte plusieurs OS	Partage de données en environnement hétérogènes
Fiabilité	Architecture interne équipée de dispositifs redondants	Architecture interne conçue contre les risques de panne totale ou partielle
Evolutivité	Capacité pouvant atteindre plusieurs téra-octets	Capacité pouvant atteindre plusieurs téra-octets
Simplicité	Mise en oeuvre rapide	Conception et Installation nécessitant souvent la présence d'un expert
Administration	Centralisation sur le poste de l'administrateur	Centralisation sur le poste de l'administrateur
Sécurité	Accès par mot de passe	Réplication local ou distante
Ouvert	Facilité d'intégration et de migration	
Performance	Vitesse suivant le débit du réseau local en place	Risque de saturation faible (débit de 200 Mo / s)

### *Différences essentielles entre le SAN et le NAS*

<b>NAS</b>	<b>SAN</b>
Orienté fichiers	Orienté paquets SCSI
Basé sur le protocole Ethernet	Basé sur le protocole Fibre Channel
Conçu spécifiquement pour un accès client général	Le stockage est isolé et protégé de l'accès client général
Support des applications client dans un environnement NFS / CIFS hétérogène	Support des applications serveur avec haut niveau de performance SCSI
Peut être installé rapidement et facilement	Le déploiement est souvent complexe

### *Vue générale des technologies NAS et SAN*

	<b>NAS</b>	<b>SAN</b>
Fonction principale	Serveur spécialisé, qui sert les fichiers et les données stockées aux postes clients et aux autres serveurs à travers le réseau	Le stockage est accessible à travers un réseau qui lui est spécialement dédié. Sa principale fonction est de fournir aux serveurs un stockage consolidé basé sur le Fibre Channel
Application bien adaptée	Ideal pour servir les fichiers	Ideal pour les bases de données et le traitement des transactions en ligne
Transfert des données	A travers un LAN ou un WAN	A travers le SAN vers un serveur vers un LAN ou un WAN
Ressource de stockage et de	Les sauvegardes peuvent être	Les ressources de stockage et

	<b>NAS</b>	<b>SAN</b>
sauvegarde	attachées directement à des appliances NAS intermédiaires ou être distribuées et attachées à un LAN ou un WAN	de sauvegardes peuvent être attachées directement au serveur ou à travers une structure Fibre Channel
Disponibilité	Des alimentations et des ventilateurs redondants sont couramment utilisés	Des composants matériels et logiciels redondants donnent au système une haute disponibilité. Le système peut être configuré sans le moindre point de panne
Scalabilité	Plusieurs serveurs NAS peuvent être ajoutés au réseau, et du stockage peut être ajouté aux serveurs NAS intermédiaires	Le stockage peut être étendu par l'ajout de switches Fibre Channel et de dispositifs de stockage
Réseau	Réseau d'entreprise existant (Ethernet, FDDI, ...)	Réseau spécialisé Fibre Channel
Fonction des unités de stockage	Serveur de fichiers, gestion multi-protocole	Serveur de ressources de stockage. Aide à la protection, partage et mouvement de données.
Protocole d'échange	Type messages : TCP - IP	Type canal d'entrée / sortie SCSI
Bande passante	Liée au réseau existant	Liée à la vitesse du média Fibre Channel
Administration du stockage	Le stockage est administré à travers le serveur	Administration directe, incluant l'infrastructure SAN

## Cohabitation

Le NAS et le SAN sont deux solutions de stockage différentes, et de par leurs

caractéristiques différentes, les combiner peut permettre aux entreprises de mettre à profit ces différences.

Pourquoi ?

On peut supposer que la convergence NAS/SAN est une réalité qui va s'affirmer dans l'avenir comme une composante importante du traitement et de la circulation des données au sein grandes et moyennes entreprises.

Les utilisateurs accèderont aux données via des disques NAS sécurisés et reliés au SAN, réservé aux applications stratégiques, à la consolidation et la sauvegarde de toutes les données d'entreprise sur place et sur des sites distants.

Grâce à cette combinaison, les réseaux d'entreprise pourront par exemple :

- Appliquer un degré de sécurité sur les données
- Assurer une continuité de service auprès de leurs collaborateurs, clients et fournisseurs
- Augmenter les performances de certaines applications
- Améliorer la réactivité
- Etre plus ouverts à l'évolution
- Optimiser le trafic
- Simplifier l'administration et la maintenance
- Centraliser les alarmes

## *Architecture*

---

Le schéma suivant montre le principe de cohabitation de NAS et SAN. On peut remarquer que le NAS est toujours directement relié au réseau de l'entreprise, et le SAN est toujours un réseau à part connecté au réseau de l'entreprise.

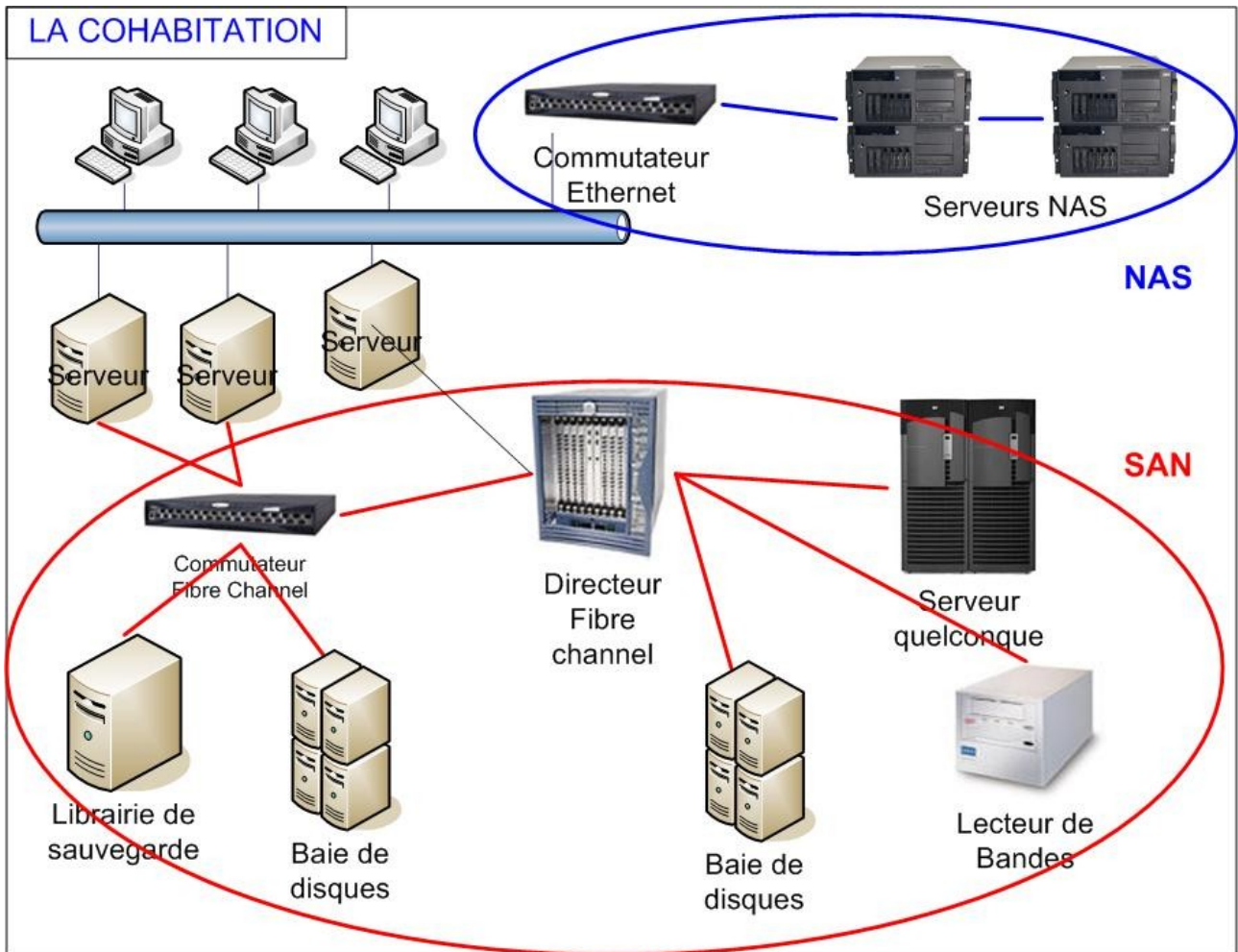


Figure 6 : la cohabitation des deux technologies

## Conclusion

Dans la plupart des infrastructures informatiques aujourd'hui, l'explosion des volumes de données pose un réel problème, dont la solution doit être étudiée de façon globale.

Les solutions NAS ou SAN ouvrent des perspectives nouvelles et font du réseau un acteur prépondérant dans le service des données. Mais stocker un volume important n'est pas la seule question. Le réel enjeu se situe au niveau des services associés à ces données : les temps de réponse, la disponibilité et la sécurité.

L'architecture NAS, proche du concept de serveur de fichiers, s'intègre sans bouleversement dans une configuration existante, même de petite taille. Les serveurs NAS se démocratisent ; leur succès réside dans leur souplesse d'utilisation et leur faible coût.

L'architecture SAN impose une transformation du réseau. Le manque d'interopérabilité et les coûts encore élevés sont encore un frein à l'installation de solutions SAN à grande échelle. Cependant, ses attrayantes possibilités permettent au marché du SAN de se développer.

## Glossaire

Datawarehouses :

L'entrepôt de données, ou datawarehouse, est un concept spécifique de l'[informatique décisionnelle](#), issu du constat suivant : les données de l'informatique de production (également appelée « informatique transactionnelle »), notamment les [progiciels](#) de gestion intégrés (ou [ERP](#), Enterprise Resource Planning) ne se prêtent pas à une exploitation dans un cadre d'analyse décisionnel.

Les systèmes de production sont en effet construits dans le but de traiter des opérations individuelles qui peuvent impliquer différents [métiers](#) de l'entreprise et surtout, ne se préoccupent pas de leur compilation ou historisation dans le temps. À l'inverse, les systèmes décisionnels doivent permettre l'analyse par métiers ou par sujets et le suivi dans le temps d'indicateurs calculés ou agrégés. Il est donc souvent indispensable de séparer ces deux mondes et de repenser les schémas de données, ce qui implique l'unification des différents gisements de données de l'entreprise en un entrepôt de données global (datawarehouse) ou dédié à un sujet/métiers (datamart).

FDDI :

[Acronyme](#) de Fiber Distributed Data Interface est un type de [réseau informatique LAN](#) ou [MAN](#) permettant d'interconnecter plusieurs [LAN](#) à une vitesse de 100 Mbit/s sur de la [fibre optique](#) (ce qui lui permet d'atteindre une distance maximale de 200 km). FDDI a vu le jour en [1986](#) sous l'appellation X3T9.5 par l'[ANSI](#) et à été normalisé IS9314 par l'ISO.

NFS :

Network File System signifiant en [français](#) « Système de fichiers en réseau », est un [protocole](#) développé par [Sun Microsystems](#) qui permet à un [ordinateur](#) d'accéder à des [fichiers](#) via un [réseau](#).

Ce [système de fichier](#) en [réseau](#) permet de partager des données principalement entre

systèmes [UNIX](#). Des implémentations existent pour [Macintosh](#) ou [Microsoft Windows](#). À la différence de [Samba](#), NFS gère les permissions sur les fichiers, on peut donc l'utiliser de manière totalement transparente lorsque les systèmes communicants gèrent les permissions. L'exportation du système de fichiers est régie par des [ACL](#).

RAID :

En [informatique](#), le terme de RAID (Redundant Array of Independent/Inexpensive Disks, c'est-à-dire un groupe de disques redondants et indépendants/bon marché) désigne une architecture matérielle (et parfois logicielle) permettant d'accélérer, de sécuriser et/ou de fiabiliser les accès aux données stockées sur [disques durs](#). Cette architecture est basée sur la multiplication des disques durs, par opposition à la méthode sled (Single Large Expensive Disk) où toutes les données sont rassemblées sur un seul disque de prix élevé.

La première description de cette architecture apparut dans une publication de [1987](#) intitulée A Case of Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID) (Patterson, Gibson & Katz - [Université de Californie - Berkeley](#)). Cet article comparait le RAID au sled et proposait cinq niveaux différents de RAID, chacun d'eux ayant ses avantages et ses inconvénients.

SCSI :

SCSI, Small computer System Interface en anglais, est un standard définissant un [bus informatique](#) permettant de relier un ordinateur à des périphériques ou bien même à un autre ordinateur. Le standard décrit les spécifications mécaniques, électriques et fonctionnelles du bus.

## Références

Articles :

- [1] [http://solutions.journaldunet.com/0210/021004\\_san\\_nas.shtml](http://solutions.journaldunet.com/0210/021004_san_nas.shtml)
- [2] <http://www.silicon.fr> Thierry Bloch, chargé de cours
- [3] [http://fr.wikipedia.org/wiki/Storage\\_Area\\_Network](http://fr.wikipedia.org/wiki/Storage_Area_Network)
- [4] [http://www.dataligence.com/storage\\_survey\\_nassan.htm](http://www.dataligence.com/storage_survey_nassan.htm)
- [5] [http://www.zdnet.fr/entreprise/service-informatique/serveurs\\_stockage/0,50007198,2108230,00.htm](http://www.zdnet.fr/entreprise/service-informatique/serveurs_stockage/0,50007198,2108230,00.htm)

Dossiers/Livres :

- [6] SAN et NAS Les infrastructures des réseaux de stockage de Xavier Boucher et Henri Gillares-Calliat
- [7] Using SANs and NAS de W. Curtis Preston
- [8] Sauvegarde des NAS : « Storage security » aux éditions Wiley de John Chirillo et Scott Blaul

Dictionnaire:

- [9] wikipedia