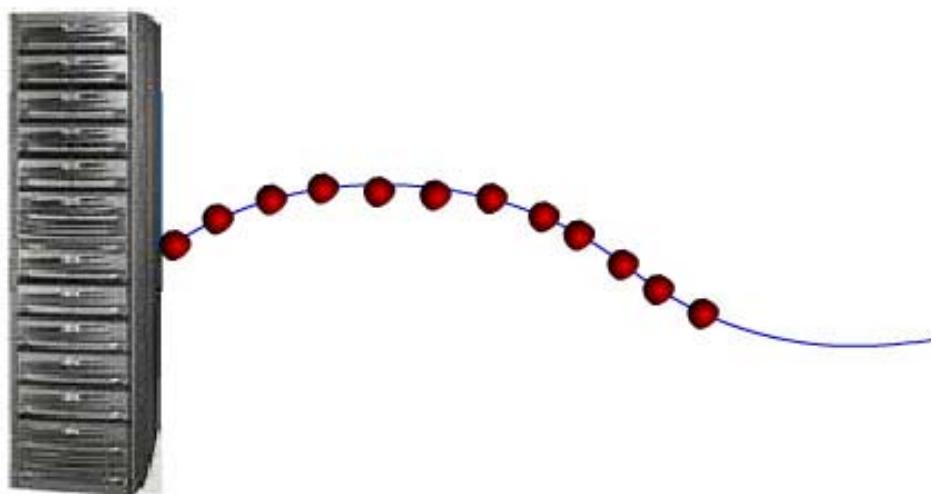




Abdelwaheb DIDI
Gilles SCALA
Michael DIOT

LES SOLUTIONS DE STOCKAGE EN RESEAU

LE SAN CONTRE LE NAS



SOMMAIRE.

<i>La petite histoire.</i>	4
<i>Présentation du DAS.</i>	5
Introduction au SCSI	6
➤ Standards SCSI de l'ANSI	6
➤ Tableau des caractéristiques des standards SCSI	6
Les avantages du DAS	7
➤ Le coût	7
➤ La simplicité	7
Les inconvénients du DAS	7
<i>Technologies de stockage en réseau : NAS contre SAN.</i>	8
Concept du NAS.	8
Architecture du NAS.	9
➤ Facilité d'installation :	10
➤ Allégement des serveurs réseaux	10
➤ Simplification du partage de données	10
➤ Dans quel contexte utiliser le stockage NAS	10
Concept du SAN.	11
➤ LAN hétérogène avec robot de sauvegarde	11
➤ Mise en place d'une baie de disques	12
➤ Liaisons Commutateur SAN	12
➤ Fonctionnement de la baie de disques	13
➤ Liaisons serveurs/LUNs	13
➤ Le LAN FREE	14
➤ Administration du SAN	14
Implémentation d'un SAN.	15
➤ Ouvert	15
➤ Performant	16
Les éléments constitutifs d'un SAN.	16

Les techniques du Fibre Channel.	17
➤ Point à point : lien dédié	17
➤ Boucle Arbitrée : lien partagé	17
➤ Boucle Arbitrée avec Hub/Switch Intelligent	17
Les avantages du SAN.	18
Ses inconvénients.	18
Les points forts du SAN.	19
➤ La Qualité de service (Qos)	19
➤ La disponibilité.	19
➤ L'hétérogénéité.	19
Le Fibre Channel face au SCSI	19
La baie de disque, le cœur du SAN.	20
➤ Caractéristiques techniques	20
➤ Fonctions internes	21
NAS ou SAN, quelle technologie choisir ?	22
➤ Sécurité	22
➤ Temps d'accès	22
➤ Interopérabilité	22
➤ Gestion	23
➤ Support multilingue	23
➤ Prix	23
Décision d'achat en fonction de l'anticipation.	23
Les technologies concurrentes.	24
➤ FCIP	24
➤ iFCP	24
➤ iSCSI	24
➤ Infiniband	24

La petite histoire.

Au sein d'un réseau local, l'activité des serveurs évolue en fonction :

- Des demandes.
- Des besoins.
- Des accès de plus en plus restrictifs.
- Des accès de plus en plus rapides.

Ces facteurs influent non seulement sur les ressources système, mais surtout sur l'espace disque des serveurs.

L'infrastructure classique de stockage arrive à ses limites.

Il fallait donc trouver une solution permettant non seulement de répondre aux nouvelles demandes tout en accélérant les accès aux différentes données.

Plusieurs problématiques se sont posées :

- Comment répondre aux critères de stockage au sein d'un réseau lorsque les demandes sont de plus en plus fortes ?
- Comment accélérer les accès aux données ?
- Comment augmenter les espaces disques saturés sans surdimensionner le réseau ?

Toutes ces questions ont amené certaines entreprises à innover dans une solution de "stockage en réseau", permettant à un LAN de stocker ses données sur un réseau parallèle.

Ce rapport intervient dans la présentation de plusieurs solutions proposées en matière de "stockage en réseau" : les technologies SAN/NAS.

Nous rappellerons les techniques utilisées dans un environnement DAS en insistant sur leurs limites, afin de mieux comprendre l'arrivée de ces nouvelles technologies.

Présentation du DAS.

Lorsqu'on parle de stockage en réseau, c'est par opposition à l'attachement direct de type DAS (Direct Attached System) où chaque disque ou ensemble de disques est physiquement lié à une seule unité de commande, serveur de fichiers ou mainframe.

En effet, En matière de stockage, les services informatiques se sont toujours tournés traditionnellement vers des supports physiques:

- **Disques durs autonomes**
- **Piles de disques RAID (disques arrays)**
- **Bandes et supports optiques**

Ces méthodes consistent à connecter, directement ou via un bus d'E/S, une ressource de stockage unique à un hôte dédié, tel qu'un serveur ou une station de travail.

Toutefois, la diversité de ces méthodes ne faisait que soulever une vague de problèmes tout aussi étendue :

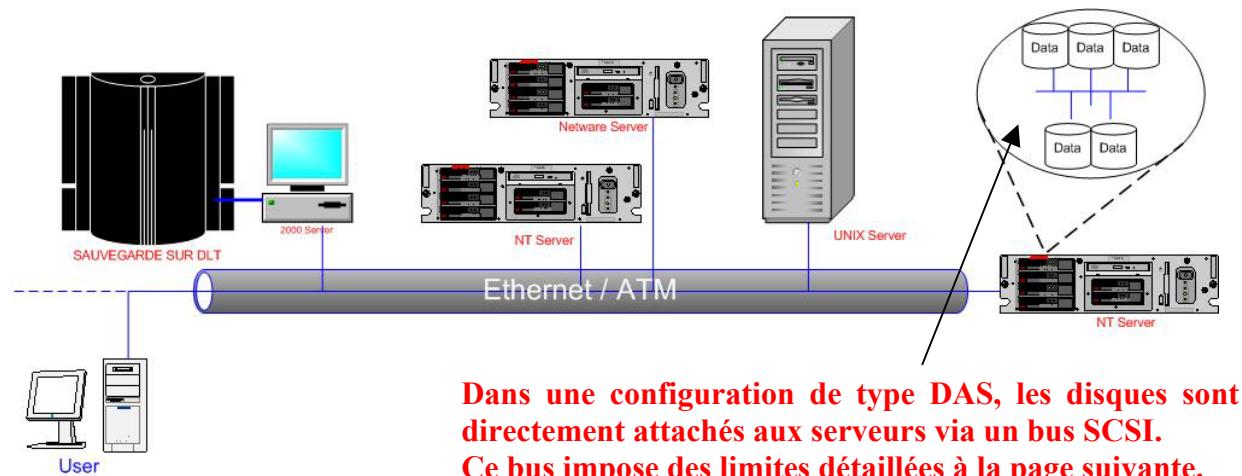
- **Coût de possession**
- **Evolutivité**
- **Gestion**

Le principe du DAS est le suivant :

Sur un serveur classique, les disques durs sont généralement attachés via un bus SCSI, permettant des vitesses de transfert de 640 Mb/s en moyenne. Cette configuration permet aux serveurs de disposer de plus d'espace, de telle sorte que chaque disque soit utilisable en même temps (les accès en écriture ou en lecture peuvent être simultanés sur les disques SCSI).

On retrouve en majorité ce type d'installation dans les réseaux d'entreprise, elle présente un certain nombre d'avantages, et pourtant, les inconvénients se font de plus en plus ressentir.

Voici un schéma permettant de mieux comprendre les problèmes liés à une architecture de type DAS, dans un LAN Ethernet ou ATM (par exemple) :



Introduction au SCSI

L'interface **SCSI** (*Small Computer System Interface*) est en fait bus permettant de gérer plusieurs périphériques. Parmi ces périphériques on doit avoir une carte adaptateur hôte qui fait office de pont de liaison entre le bus SCSI et le bus du PC. Le bus SCSI ne communique pas directement avec des périphériques tels que le disque dur mais avec le contrôleur intégré à ce disque dur. Un seul bus SCSI peut accepter de **8 à 15** unités physiques. L'une de ces unités est la carte adaptateur contenue dans le PC, les autres peuvent être des disques durs, des dérouleurs de bande, des lecteurs de CD-ROM, des scanners graphiques ou d'autres périphériques. Tous ces périphériques sont reliés à une seule et même carte adaptateur hôte SCSI.

➤ Standards SCSI de l'ANSI

Le standard SCSI définit les paramètres physiques et électriques du bus d'E/S utilisé pour connecter des ordinateurs et des périphériques selon une architecture en chaîne. Il est compatible avec des périphériques tels que des disques durs, des dérouleurs de bande et des lecteurs de CD-ROM. Le standard SCSI original (ANSI X3.131-1986) a été adopté en 1986; le SCSI-2 a été adopté en janvier 1994 et une version SCSI-3 est actuellement à finaliser.

➤ Tableau des caractéristiques des standards SCSI

A partir du SCSI 2, les standards existent en 2 versions. Un bus de données sur 8 bits appelé **NARROW** et une version du bus de données sur 16 bits appelée **WIDE**. Cette différence se retrouve également au niveau des connecteurs. Pour les 8 bits on utilise généralement des connecteurs 50 broches et pour les 16 bits des connecteurs 68 broches.

	SCSI 1	SCSI 2		SCSI 3							
Type de standard	SCSI	Fast SCSI	Fast Wide SCSI	Ultra SCSI	Ultra Wide SCSI	Ultra 2 SCSI	Ultra 3 SCSI	Ultra 3 Wide ou Ultra 160	Ultra 320 SCSI	Ultra 640 SCSI	
Largeur de bande	8 bits	8 bits	16 bits	8 bits	16 bits	16 bits	8 bits	16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Taux de transfert maxi en synchrone	5 Mo/s	10 Mo/s	20 Mo/s	20 Mo/s	40 Mo/s	80 Mo/s	80 Mo/s	160 Mo/s	320 Mo/s	640 Mo/s	
Fréquence du bus	4 Mhz	10 Mhz	10 Mhz	20 Mhz	20 Mhz	40 Mhz	80 Mhz	80 Mhz	80 Mhz	160 Mhz	
Nombre maxi de périphériques	7	7	15	7	15	15	15	15	15	15	
Longueur maxi des câbles en mètre. SE (connexion simple)	6	3	3	1.5	3	*	*	*	*	*	
Longueur maxi des câbles. LVD (connexion différentielle)	*	*	*	*	*	12	12	12	12	12	
Longueur maxi des câbles. HVD (connexion différentielle)	25	25	25	25	*	25	25	*	*	*	

* = Signifie que la longueur n'est pas définie pour ce standard

SE = Single Ended c'est le premier format électrique du bus SCSI.

HVD = High Voltage Differentiel SCSI basé sur le standard EIA485.

LVD = Low Voltage Differentiel SCSI

Les avantages du DAS

➤ Le coût

En effet, une telle configuration reste accessible pour tous les types d'entreprise souhaitant bénéficier d'un réseau local stable et sécurisé.

➤ La simplicité

Dans un environnement DAS, la mise en place du réseau, son maintien, et les configurations des serveurs restent simples à mettre en oeuvre.

On utilise essentiellement du RAID pour assurer la sécurité des données sur les disques ; deux solutions sont proposées, l'une est "logicielle", l'autre "physique" (plus efficace donc beaucoup plus onéreuse!)

Les inconvénients du DAS

Dans une infrastructure où les réseaux deviennent plus conséquents, le DAS entraîne de nouveaux problèmes :

- Faible évolutivité des solutions.
- Espace disque des machines figé ou faiblement évolutif (à moins d'un surdimensionnement du LAN.)
- Problèmes liés à la sauvegarde de données.

En effet, dans certaines entreprises où les serveurs de bases de données sont fréquents, l'espace disque est amené à augmenter de façon sporadique ; cela implique un surdimensionnement du réseau, entraînant des complications quant à la mutualisation des données.

Si on y ajoute une solution de sauvegarde (robot avec bandes DLT), les complications deviennent encore plus fortes ; la charge induite sur le LAN ralentit les requêtes clients/serveurs, et des "goulets d'étranglement" se forment au niveau du bus SCSI du robot.

Ces résultats soulèvent deux problématiques :

- Hausse de la demande en espace disque, d'où augmentation des sauvegardes.
- Hausse de la disponibilité des serveurs, d'où réduction du temps de sauvegarde.

Technologies de stockage en réseau : NAS contre SAN.

Depuis de nombreuses années, le LAN est utilisé non seulement pour faire dialoguer les postes de travail avec les serveurs, mais aussi pour relier les serveurs entre eux, servant ainsi de lien avec le stockage et le système de sauvegarde.

Pour palier aux nombreux problèmes exposés précédemment, des technologies de stockage en réseau tel que le SAN (Storage Area Network) ou le NAS (Network Attached Storage) ont fait une entrée en scène fracassante !

Ces technologies permettent de partager des ressources de stockage entre un nombre beaucoup plus important de systèmes de traitement et d'utilisateurs. Elles améliorent ainsi le rendement tout en simplifiant la gestion.

Elles permettent également d'accéder plus rapidement aux données, dans la mesure où celles-ci peuvent être partagées entre plusieurs plates-formes, quel que soit le matériel ou le système d'exploitation utilisé.

Concept du NAS.

Le stockage NAS désigne un produit spécifique qui se situe à mi-chemin entre le serveur d'applications et le système de fichiers.

Il permet d'ajouter des capacités de stockage sans avoir à immobiliser le réseau. De plus, comme le stockage NAS ignore le système de fichiers, les clients peuvent accéder aux mêmes informations et les partager même s'ils utilisent différents systèmes d'exploitation.

Les serveurs NAS sont également capables de partager une instance de données entre plusieurs serveurs d'applications, offrant ainsi des capacités de collaboration entre plates-formes.

Le stockage NAS devient un noeud à part entière du réseau, ce qui permet aux systèmes hôtes d'accéder directement aux fichiers qu'il contient.

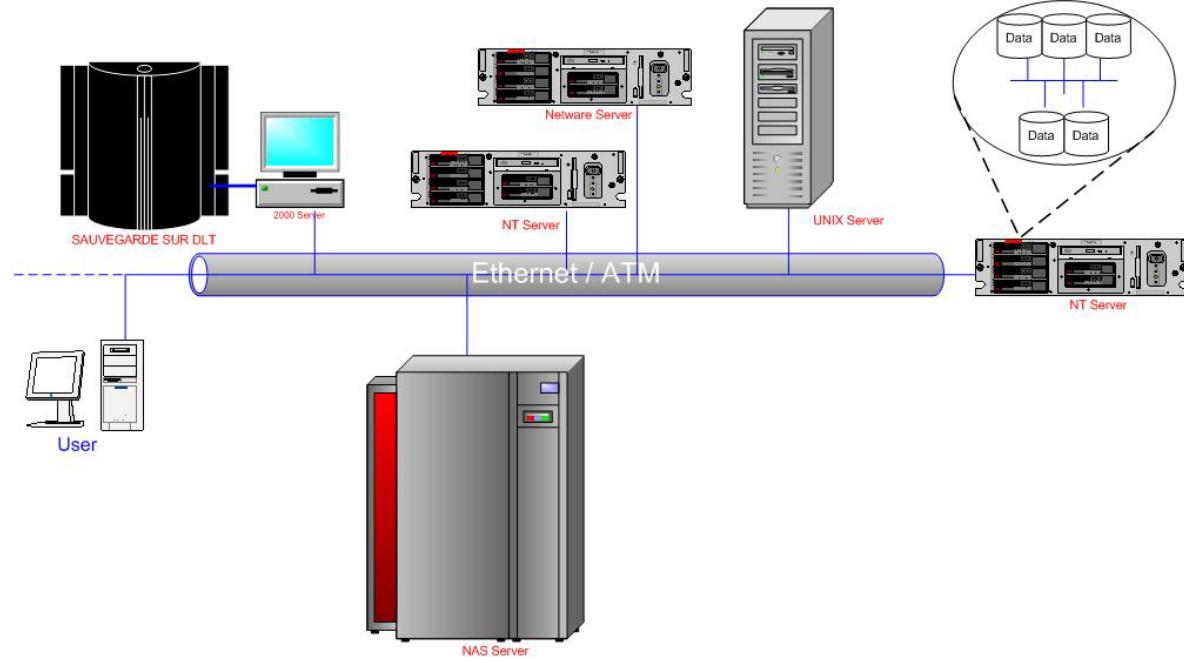
Ses applications les plus courantes sont les suivantes:

- Stockage consolidé
- Applications Internet et e-commerce
- Supports numériques.

Toutefois, le stockage NAS ne peut envoyer que des fichiers, et non des blocs de données.

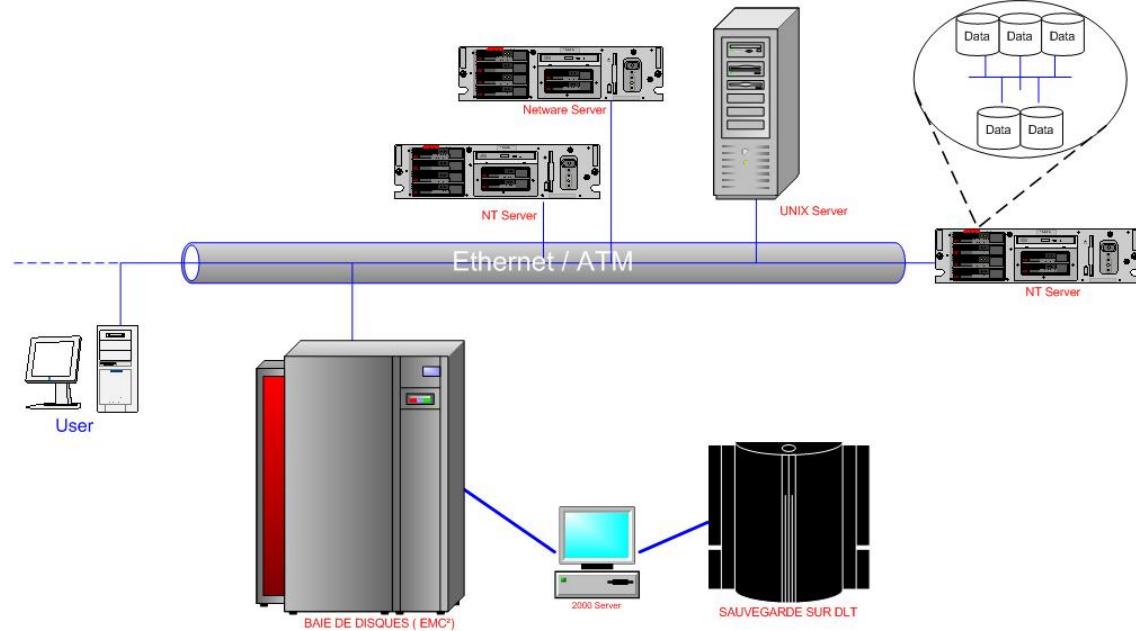
Architecture du NAS.

Les serveurs NAS s'intègrent dans le LAN comme des serveurs classiques de la façon suivante :



Ce serveur NAS devient le cœur du stockage des données du réseau existant, soulageant ainsi les disques des différents serveurs du LAN.

L'installation d'un tel serveur de stockage implique un déplacement judicieux du serveur de sauvegarde et de son robot ; en effet, si ce serveur est directement rattaché au NAS sans passer par le LAN, la charge induite par les transferts de fichiers lors d'une sauvegarde n'affectera pas le LAN :



De ce fait, les données des serveurs stockées sur le serveur NAS seront directement sauvegardées sur le robot DLT sans passer par le LAN.

Les avantages du NAS.

➤ **Facilité d'installation**

Possibilité d'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.

➤ **Allégement des serveurs réseaux**

Les serveurs NAS contribuent à accroître les capacités de stockage "à la volée", ce qui permet de rediriger le trafic réseau et évite d'avoir à ajouter des noeuds réseau supplémentaires.

Les responsables d'entreprise peuvent délester le serveur réseau des tâches de services de fichiers qui requièrent une largeur de bande importante. Le temps de latence est alors diminué et le risque de perturbation des tâches cruciales, telles que la gestion des applications ou la messagerie électronique, est réduit.

La souplesse du stockage NAS permet d'ajouter des capacités de stockage où nécessaire, y compris sur des sites distants.

Enfin, il permet d'effectuer des sauvegardes sans que les performances du serveur réseau s'en trouvent affectées.

➤ **Simplification du partage de données**

Les réseaux modernes sont des environnements hétérogènes. Or, le stockage NAS permet de se connecter à plusieurs systèmes d'exploitation et de partager des données entre des clients et des serveurs disparates.

Pour faciliter ce partage de données entre plates-formes, le stockage NAS prend en charge à la fois le protocole NFS (Network File System) pour les systèmes UNIX et le protocole CIFS (Common Internet File System) pour les systèmes Microsoft.

➤ **Dans quel contexte utiliser le stockage NAS**

- Dans un environnement en réseau hétérogène où plusieurs systèmes d'exploitation sont utilisés.
- Dans un environnement d'hébergement où des fermes de serveurs sont utilisées pour fournir des services Internet, les serveurs web ont souvent besoin d'accéder aux mêmes données. Au lieu de répliquer ces données sur chaque serveur, il est donc plus simple de tout stocker de façon centralisée.
- Pour les environnements qui requièrent d'importantes capacités d'espace disque, un serveur NAS peut constituer la seule option possible, car sa capacité dépasse généralement celle du stockage du serveur local.

Concept du SAN.

Le réseau SAN (Storage Area Network) est une technologie de **stockage en réseau**.

C'est un réseau physique en fibre optique, dont le but est de permettre la mise en relation de serveurs avec des baies de disques.

Les données stockées sont routées et hiérarchisées via des commutateurs.

Le SAN connecte l'ensemble des unités de stockages et des serveurs.

Cette nouvelle solution en matière de stockage permet :

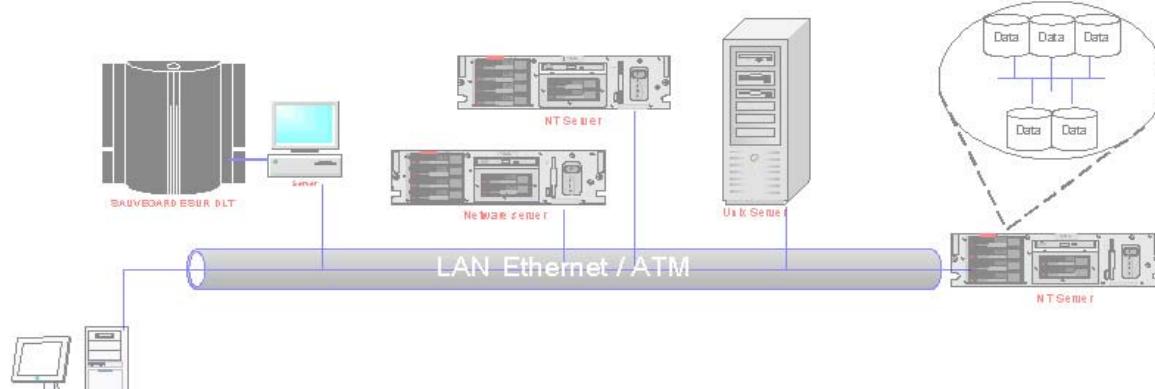
- Des regroupements de disques et de bandes.
- Des partages des ressources de stockage entre un nombre très important de systèmes de traitement et d'utilisateurs.
- Des partages de données hétérogènes.
- Un accès plus rapide aux données.
- La sauvegarde et la restauration de données hors LAN et sans serveur (soulagement du LAN des charges induites par le transfert massif de données).
- La résolution de problèmes de connectivité entre plusieurs serveurs et unités de stockage.

Ces points forts impliquent une amélioration du rendement ainsi qu'une simplification de la gestion.

Pour en comprendre le fonctionnement voici un schéma séquentiel présentant l'intérêt d'un tel système :

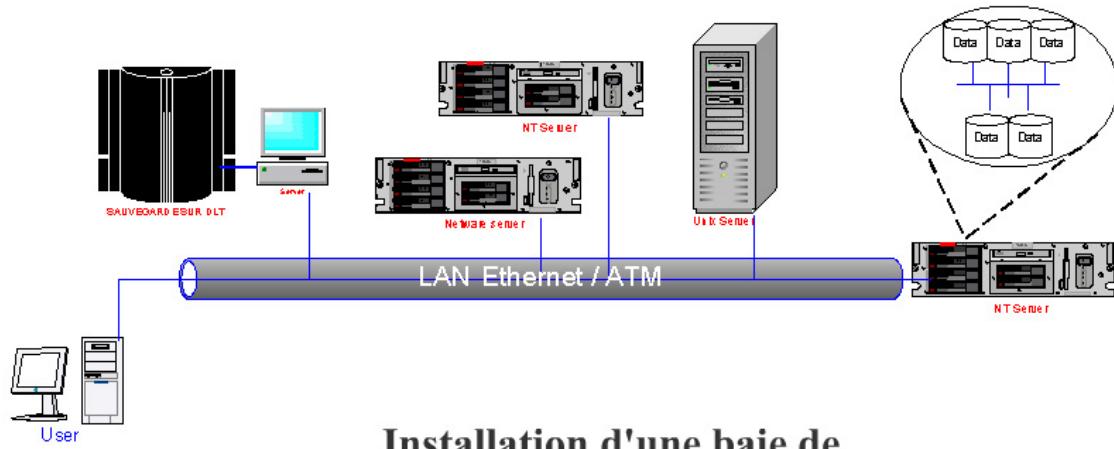
➤ LAN hétérogène avec robot de sauvegarde

Réseau local de type DAS

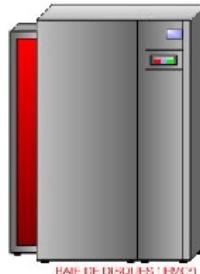


**On considère un LAN classique
(type Ethernet ou ATM) sur lequel
on veut intégrer un SAN.**

➤ **Mise en place d'une baie de disques**

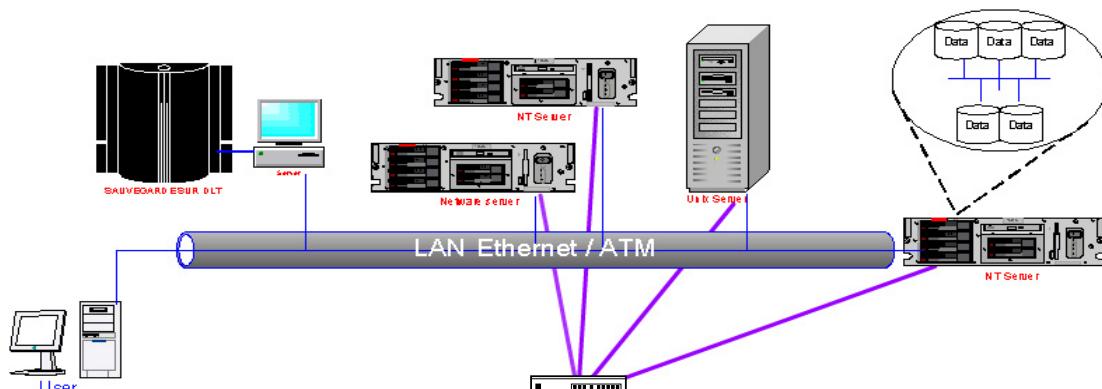


Installation d'une baie de disques centrale.

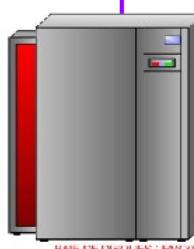


La baie de disques représente le cœur du SAN ; elle dispose de 2 fonds de panier contenant chacun 2 Go de mémoire cache. Elle stockera toutes les données des différents serveurs associés.

➤ **Liaisons Commutateur SAN**

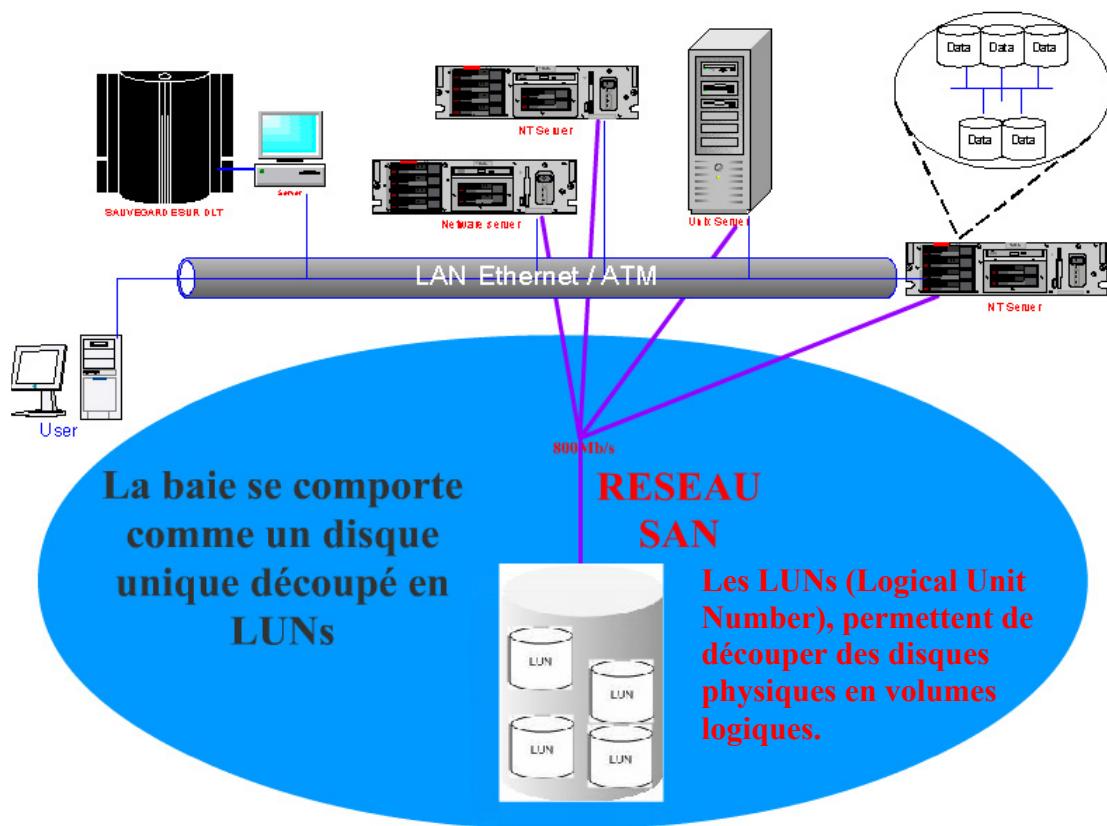


Réseau en fibre channel.
La baie est reliée à un commutateur SAN.
Chaque serveur est relié au commutateur via sa carte HBA.
Débit fixe par lien de 800 Mb/s.

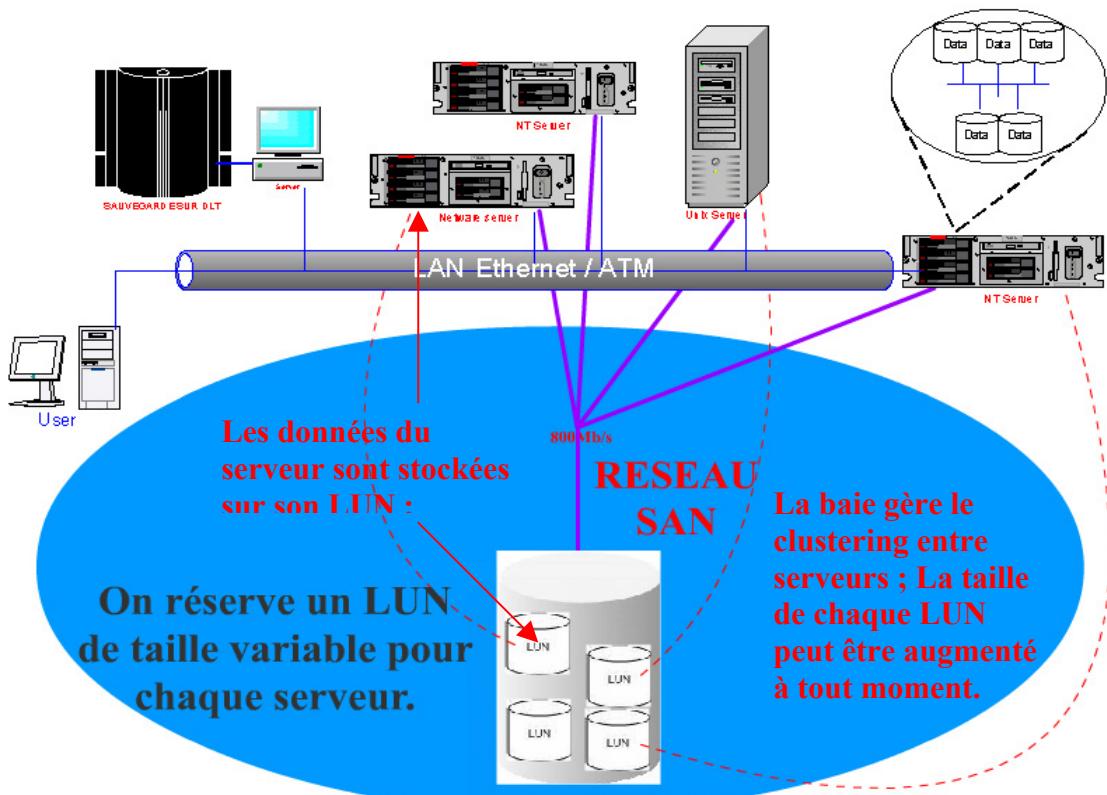


Le commutateur assure le transfert des données (par blocs) des serveurs à la baie, et s'assure que chaque requête a bien été prise en compte (QoS.)

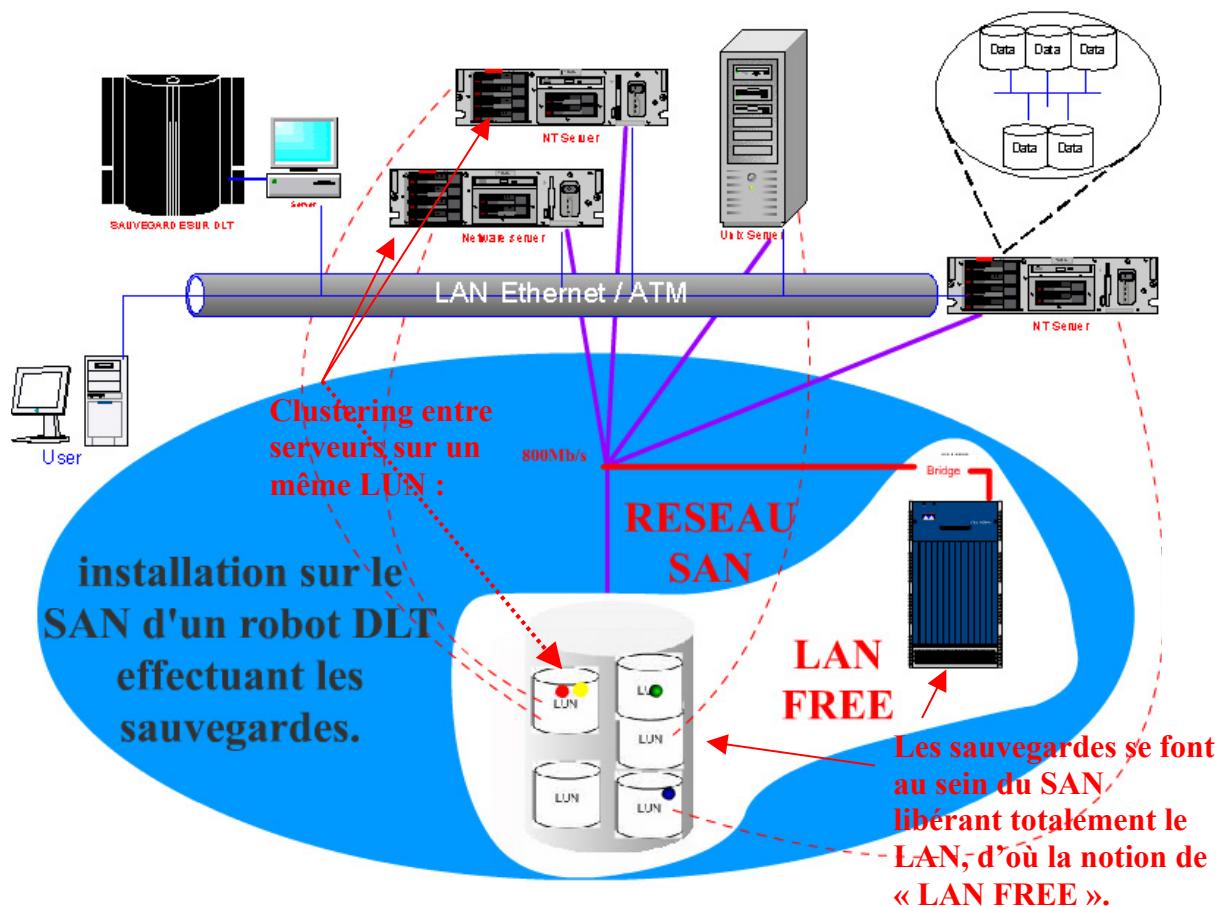
➤ Fonctionnement de la baie de disques



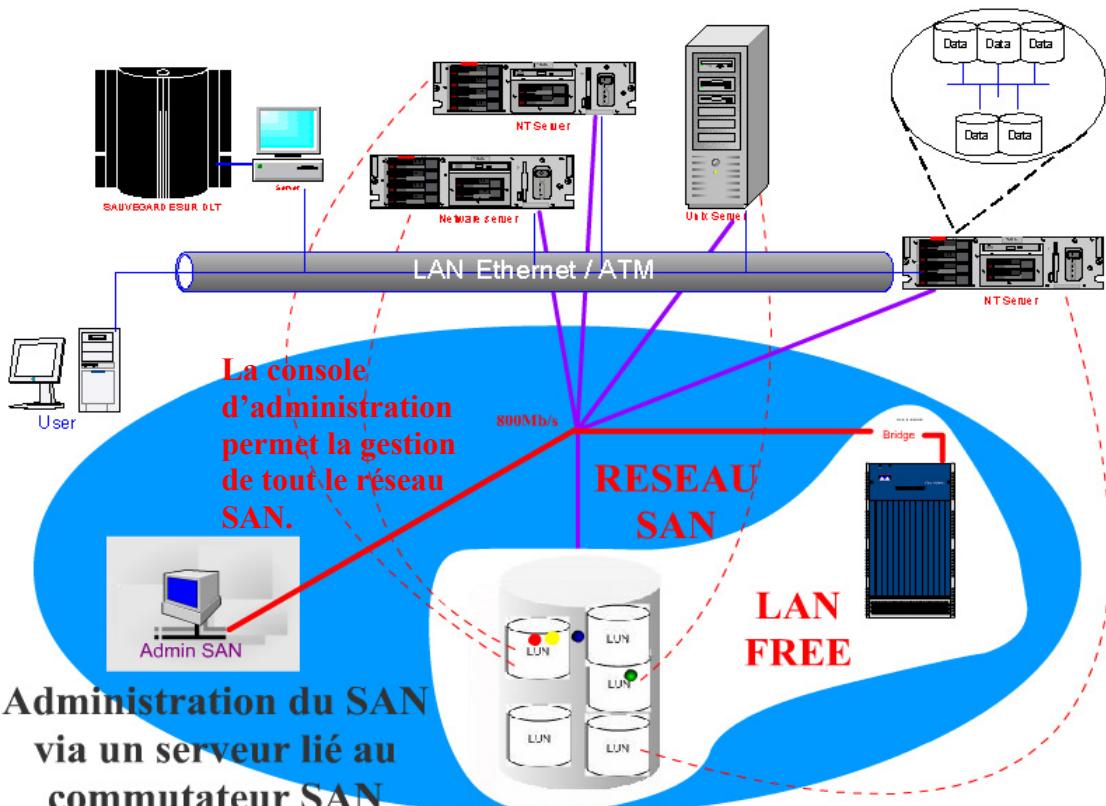
➤ Liaisons serveurs/LUNs



➤ Le LAN FREE



➤ Administration du SAN



Implémentation d'un SAN.

Afin de réaliser ce réseau dédié aux données, il a fallu utiliser un support qui soit le plus ouvert possible, et le plus performant. D'où l'utilisation du Fibre Channel, qui répond à ces deux critères : Ouvert et performant.

➤ Ouvert

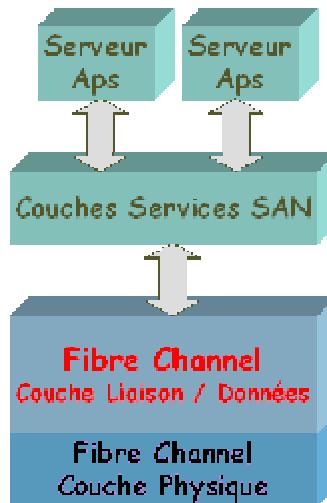
Le protocole Fibre Channel est structuré en couches normalisées à 5 niveaux standardisés permettant à de nombreux fabricants et développeurs de s'interfacer, avec une garantie de compatibilité.

C'est un protocole par Couches avec un Adressage de Transport Fiable.
Le support du stockage est natif.

Son ouverture repose également sur ces points :

- Protocole SCSI.
- Protocole IP.
- Définition d'une interface entre le Fibre Channel & les applications.
- 24-Bit, Adressage hiérarchique.
- Découverte Dynamique des Périphériques.
- Framing.
- Définition des Câbles, Connecteurs, etc.

Voici un schéma représentant les différentes interactions entre couches :



➤ Performant

La vitesse actuelle du FC est de 100 Mo/s, soit 10 fois plus rapide que les réseaux 100 Mbits actuels. Les futures implémentations permettront rapidement de passer à 200, voir 400 Mo /s.

Il s'agit d'un protocole série et non un parallèle comme le SCSI, permettant une simplicité du câblage (4 fils en cuivre, 2 brins en optique) et de couvrir des grandes distances (150 m en cuivre, 500m à 10 km en fibre optique).

La couche de haut niveau du Fibre Channel permet de véhiculer en même temps plusieurs protocoles :

- SCSI : pour partager un espace de stockage, une librairie de sauvegarde entre plusieurs serveurs.
- IP : pour réaliser des réseaux hautes vitesses (imagerie, vidéo).
- Ethernet, ATM, ESCON...

Les éléments constitutifs d'un SAN.

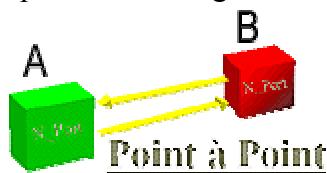
Les performances d'un SAN dépendent également des différents équipements réseaux qui le constituent ; ils ne sont pas tous indispensables mais conseillés :

- Les cartes contrôleurs : pour relier les serveurs au réseau Fibre Channel, dont le pilote (driver) permettra le transport IP ou SCSI.
- Le GBIC : Il s'agit d'un module permettant le passage du Fibre Channel soit sur une liaison cuivre, soit sur une liaison fibre optique.
- Les cordons cuivre : Constitués de 4 fils en cuivre protégés par un blindage, ils permettent de couvrir des distances jusqu'à 150m.
- La Fibre Optique : Constituée de 2 brins optiques, elle utilise la lumière créée par un laser pour véhiculer l'information, on distingue deux types : short wave (ondes courtes) pour les distances jusqu'à 500 m et long wave (grandes ondes) pour les distances jusqu'à 10 km.
- Les Hubs (concentrateur) : Comme sur un réseau LAN, ils permettent de relier entre eux plusieurs périphériques Fibre Channel aux serveurs, sans nécessité de câblage complexe pour l'interconnexion.
- Les Switchs (commutateur) : De fonctionnement identique au hub, ils permettent de garantir une bande passante de 100 Mbits sur chaque brin, et aussi plusieurs communications en parallèle sur chaque brin, alors qu'avec un hub il ne peut y avoir qu'une communication à un moment donné entre deux noeuds.
- Les Bridges (Ponts) : Ils permettent de relier un périphérique SCSI au réseau Fibre Channel (une librairie de sauvegarde par exemple).
- Les périphériques Fibre Channel équipé d'emboîtement d'une interface Fibre Channel (cuivre ou optique, avec prise pour GBIC) : Il s'agit de disques simples ou de contrôleurs RAID pilotant soit des disques SCSI, soit des disques aussi en Fibre Channel.

Les techniques du Fibre Channel.

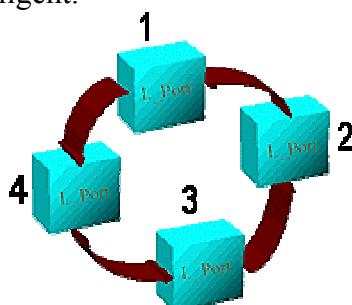
➤ Point à point : lien dédié

Utilisation totale de la bande passante en “full/duplex” (lignes séparées pour émettre et recevoir, chacune à 100 Mo/s) : un port A envoie des données au port B qui lui-même répond en signifiant la bonne réception du message.



➤ Boucle Arbitrée : lien partagé

L’arbitration est nécessaire pour accéder au lien, l’utilisation de la bande passante totale est maintenue, seul deux nœuds peuvent avoir un lien logique à un instant donné. Par exemple, avec 4 noeuds : un port 1 envoie des données au port 3 en passant par le port 2. Le port 3 renvoie une réponse au port 1 en passant par le port 4 signifiant la bonne réception du message. Si un des ports est défectueux, la transmission entre les 4 ports ne peut se faire, d'où l'intérêt du Hub Intelligent.



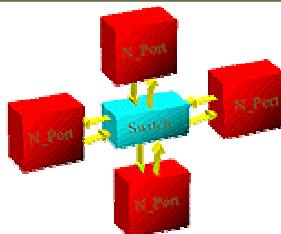
Boucle arbitrée

(*Arbitrated Loop*)

➤ Boucle Arbitrée avec Hub/Switch Intelligent

Pour palier le problème vu précédemment, il faut utiliser un Hub intelligent. Lorsqu'un périphérique est défectueux, le HUB/Switch court-circuite instantanément le port correspondant et le réseau continue à fonctionner normalement. La liaison avec le port du périphérique défectueux est automatiquement rétablie dès que celui-ci est à nouveau fonctionnel.

Avec Hub/Switch FC-AL



Les avantages du SAN.

Cette nouvelle technologie de stockage en réseau permet :

- La consolidation des informations au sein d'un réseau de stockage centralisé.
- La connexion de l'ensemble des ressources de stockage.
- Le soulagement du trafic réseau.

Ces trois points impliquent une réduction du temps de latence ainsi qu'une utilisation des ressources plus efficaces.

- L'accélération de l'extraction des données.
La technologie « Fibre Channel » utilise une boucle arbitrée offrant des vitesses de transfert de données réelles de 800 Mb/s.
- La prise en charge d'un nombre quasi illimité de matériels (si l'infrastructure est complète : serveurs, multiplexeurs, passerelles, unités de stockage).
- La simplification des sauvegardes et de la restauration.
- La prise en charge des techniques du type : déroutement, clusterisation, reprise à chaud, mise en miroir et réPLICATION (RAID...).

Implique une protection contre la perte de données et une amélioration de la disponibilité des informations.

- Une évolutivité exceptionnelle.
Idéal pour les réseaux connaissant une croissance rapide ou qui ont besoin d'augmenter leur capacité de stockage de façon sporadique.

Ses inconvénients.

Malgré tous les avantages de cette nouvelle technologie, une telle infrastructure implique quelques inconvénients... :

- Son prix !!! plutôt élevé, le prix d'entrée est de l'ordre de 283 000 € pour un réseau SAN de taille moyenne.
On estime le délai moyen de retour sur investissement entre 18 et 24 mois.

Il devient donc intéressant de passer au SAN à partir d'une cinquantaine de ports (soit trois commutateurs de 16 ports).

- Son manque de standardisation génère certains problèmes d'interopérabilité.
Quelques fournisseurs recommandent d'acheter tous les composants du réseau SAN auprès d'une source unique, d'autres proposent des combinaisons de produits qui fonctionnent le mieux ensemble.
- La gestion des composants est plus difficile en fonction de l'augmentation en taille et en complexité du réseau SAN.
D'où la nécessité de choisir un logiciel de gestion robuste, permettant à partir d'une interface unique de contrôler l'ensemble du réseau de stockage.

Les points forts du SAN.

➤ La Qualité de service (Qos)

C'est l'argument majeur du SAN !

Le commutateur garantit un débit fixe de 800 Mb/s par lien en fibre optique, et assure le fait que la requête envoyée par un serveur a bien été reçue et prise en compte par les systèmes de stockage.

➤ La disponibilité.

Le SAN assure la redondance du stockage, c'est à dire l'accessibilité au système de stockage en cas de panne de l'un de ses éléments, en doublant au minimum chacun des éléments du système. (gestion du Fail Over)

➤ L'hétérogénéité.

Le SAN peut fonctionner dans un environnement complètement hétérogène ; les serveurs Unix, Windows, Netware... présents sur un même LAN peuvent tous rejoindre le SAN.

Le Fibre Channel face au SCSI

Les entreprises déploient de plus en plus un réseau dédié au stockage pour mieux gérer et partager les grands volumes de données.

Dans un réseau traditionnel, la bande passante du réseau est partagée entre les utilisateurs qui utilisent des services d'impressions, d'applications, de messageries et d'autres comme la sauvegarde ou le stockage sur les serveurs de données.

Ce système ralentit considérablement la fluidité du réseau.

Il arrive très souvent de devoir installer ou ajouter de nombreux matériels comme :

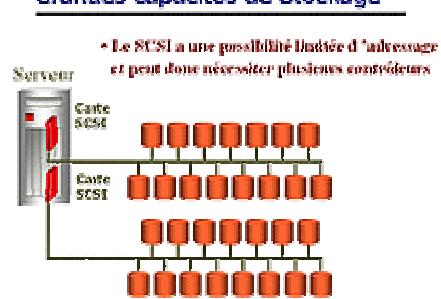
- Des cartes SCSI, compte tenu du nombre limité d'adresses disponibles en SCSI (15).
- Des répéteurs, des ponts, des routeurs afin d'allonger les distances et d'améliorer la vitesse de transmission des données.

Les câbles SCSI offrent une bande passante de 40 Mo/s avec une distance de câble ne pouvant dépasser 25 mètres alors qu'avec les 100 Mo/s de la fibre optique, les distances vont de 500 mètres à 10 Km sans aucune atténuation du signal.

Plus rapide et plus loin que le SCSI



Grandes capacités de Stockage



La baie de disque, le cœur du SAN.

➤ Caractéristiques techniques

Une baie de stockage est divisée en plusieurs racks contenant chacun un certain nombre de disques durs de tailles égales ou variables ; chaque rack est doublement relié au 2 fonds de panier de la baie via fibre optique.



Voici les caractéristiques techniques présentées dans la plupart des baies de disques pour un réseau SAN :

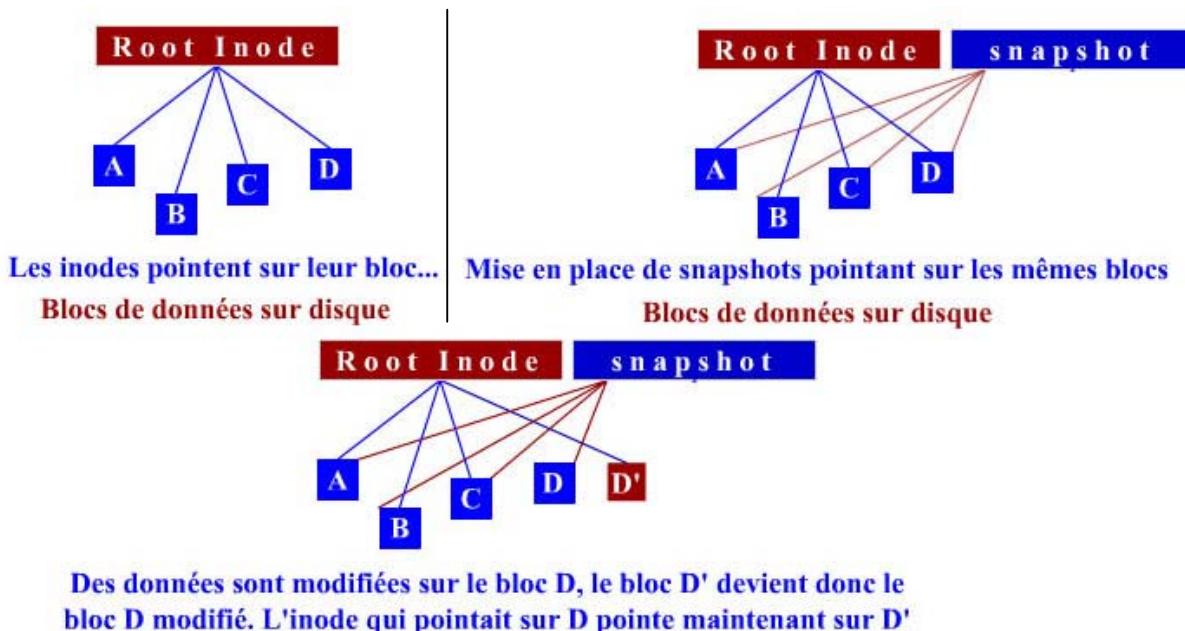
- Double fond de panier.
- Double processeur Intel PIII Xeon.
- Chipset Intel 840 (supporte la mémoire Rambus permettant d'assurer les performances de la mémoire cache).
- Double capacité de la mémoire cache (2 Go de mémoire cache !).
- Double alimentation.
- Capacité des baies de disques allant de 2 à 160 To ; elle est en moyenne de 20 To.

➤ Fonctions internes

Les baies de disques gèrent toutes les fonctions bien connues en matière de sécurité des données et de redondance ; voici les plus répandues :

- SnapView

Cette fonction permet à partir de snapshots de copier une image à un instant t. Elle permet ainsi de récupérer des blocs de données qui ont été modifiés ultérieurement :



L'image de D est récupérable grâce aux snapshots qui pointent dessus.

- MirrorView

Fonction activant le mirroring synchrone entre plusieurs baies ; il y a réplications des données d'une baie à l'autre.

- Access Logix

Fonction permettant de partitionner/masquer/modifier les LUNs, et d'associer les « hosts » à leur espace de stockage. les hosts sont attachés au réseau SAN via leur carte HBA (Host Bus Adapter) ; c'est une carte réseau exclusivement réservée au SAN (donc propriétaire). Ainsi, lorsqu'un administrateur attribue un LUN à un host, la carte HBA fait le lien de telle sorte que le host voie son LUN comme un disque local ; cette carte permet des débits fixes de 800 Mb/s.

- Clustering

Gère les serveurs en cluster sur un même volume (LUN). Des serveurs en cluster peuvent se partager le même LUN.

- Fail Over

Assure la redondance si tous les équipements sont doublés ; soient 2 cartes HBA par host, 2 commutateurs SAN reliés chacun à une baie différente, ou à un des 2 fonds de panier de la même baie. Dans ce cas de figure, si l'un des deux chemins possibles tombe, l'autre prend immédiatement le relais.

NAS ou SAN, quelle technologie choisir ?

Si la majorité des entreprises a choisi la technologie NAS pour sa fiabilité et son moindre coût, le réseau SAN offre une plus grande capacité de traitement.

D'après l'institut d'études Forrester Research, les besoins en stockage des entreprises augmentent de 52% par an.

Les responsables informatique doivent donc être en mesure de pressentir les futures tendances pour se préparer en conséquence et éviter les technologies sans avenir.

Ces deux technologies diffèrent dans le mode de traitement des données. Le stockage NAS fonctionne au niveau fichier, se connectant au serveur via le réseau Ethernet, tandis que le réseau SAN s'exécute au niveau bloc, utilisant des commandes SCSI sur des connexions Fibre Channel.

Le stockage NAS est particulièrement intéressant car sa configuration et sa gestion sont relativement aisées. Pour l'heure, le principal atout du réseau SAN est de délester une grande part du trafic sur le réseau Ethernet principal.

Voici la liste des facteurs à prendre en compte dans la décision d'achat :

➤ Sécurité

Un serveur qui offre un bon niveau de sécurité associe fiabilité des données et fiabilité du réseau. Il faut privilégier les produits qui mettent l'accent sur la sécurité des données et offrent un temps de disponibilité important.

Il est important de mettre en avant les serveurs qui offrent la possibilité d'ajouter des fonctions de remplacement à chaud afin de garantir un temps de disponibilité optimal ; il faut également s'assurer que le matériel choisi intègre des fonctions de redondance.

➤ Temps d'accès

Dans un environnement SAN plus encore qu'ailleurs, il est essentiel d'obtenir rapidement les informations. Les serveurs NAS permettent de transférer des pages et sont réputés pour leurs faibles temps de latence. Pour leur part, les réseaux SAN transfèrent des blocs d'informations, et non des pages individuelles.

➤ Interopérabilité

L'interopérabilité n'est pas un problème dans l'environnement NAS puisque les "appareils" NAS ne sont que des serveurs. En revanche, les réseaux SAN ont longtemps souffert de problèmes d'interopérabilité. Certains fournisseurs recommandent d'acheter tous les composants du réseau SAN auprès d'une source unique. D'autres proposent des tests d'interopérabilité étendus et recommandent les combinaisons de produits qui fonctionnent le mieux ensemble.

➤ Gestion

A mesure que les réseaux SAN augmentent en taille et en complexité, il devient extrêmement difficile de gérer l'ensemble des composants. Le choix du logiciel de gestion approprié est par conséquent crucial.

Une solution robuste doit permettre à l'administrateur du réseau SAN de contrôler l'ensemble du réseau de stockage à partir d'une interface unique, et de modifier les paramètres du réseau en fonction de l'évolution des besoins de stockage.

➤ 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.

➤ Prix

La bonne nouvelle, c'est que les solutions SAN et NAS sont de plus en plus abordables ! ☺ Néanmoins, la mise en place d'une solution de stockage en réseau nécessite encore un investissement matériel et logiciel important.

Un serveur NAS d'entrée de gamme doté de quatre unités IDE et d'une capacité de stockage de 80 Go coûte environ 4 525 euros.

Le milieu de gamme, qui comporte généralement six unités SCSI, coûte environ 13 500 euros. Enfin, les serveurs NAS haut de gamme, qui incluent généralement 10 unités ainsi que des fonctions de redondance et de tolérance aux pannes, coûtent approximativement 60 000 euros.

En comparaison, un réseau SAN de milieu de gamme coûte beaucoup plus cher, avec des prix moyens pouvant atteindre 283 000 euros et un délai moyen de retour sur investissement allant de 18 mois à deux ans.

Décision d'achat en fonction de l'anticipation.

Les responsables informatique doivent préparer leurs réseaux existants en vue de la prochaine convergence des architectures de stockage.

Si la flexibilité est un élément crucial, il convient également d'éviter les solutions décentralisées, qui s'avéreront difficiles à intégrer dans le nouveau réseau de stockage.

Selon Forrester Research, la majorité des entreprises demandent un stockage basé sur fichier, et non sur réseau. Ainsi, le meilleur moyen de répondre à ce type de besoin à court terme consiste à utiliser les serveurs de stockage NAS, peu onéreux.

Par contre, les applications exigeant des performances maximales seront mieux desservies par des réseaux SAN reposant sur la technologie Fibre Channel.

Les technologies concurrentes.

En matière de stockage en réseau, plusieurs technologies existent déjà et de nouveaux protocoles sont en train d'apparaître : FCIP, iFCP, iSCSI, Infiniband ; Qui fait quoi... ?

Le stockage en réseau fait généralement référence à deux types de solution distinctes : le NAS et le SAN.

FCIP, iFCP et iSCSI sont les trois protocoles qui existent actuellement pour tenter de répondre au problème du stockage via IP. Chacun d'entre eux possède cependant des sphères d'applications bien spécifiques.

➤ **FCIP**

FCIP est un protocole de tunneling destiné à relier entre eux des réseaux SAN en fibre optique géographiquement distants. FCIP répond donc (ou tente de répondre) à un problème d'interconnexion de réseaux FC sur des longues distances.

➤ **iFCP**

iFCP se situe à un autre niveau que FCIP : il sert à connecter non pas deux réseaux entre eux, mais un périphérique de stockage (serveur, librairie de bandes, etc.) doté d'une carte HBA (Host Bus Adapter) FC directement à un réseau SAN IP. Pour cela, iFCP remplace certaines couches basses du protocole Fibre Channel par TCP/IP.

➤ **iSCSI**

iSCSI (Internet Small Computer System Interface) est un protocole d'encapsulation de flux de données au format SCSI dans des paquets IP; procédé grâce auquel iSCSI s'affranchit des limites des réseaux en cuivre ou en fibre optique.

➤ **Infiniband**

Infiniband n'est en revanche pas à proprement parler un protocole de stockage sur IP. Il s'agit plutôt d'une architecture d'entrée-sortie des serveurs (I/O), qui pourrait remplacer à terme les bus PCI en offrant des débits bien supérieurs (de 500 Mb/s jusqu'à 6 Gb/s avec la technologie 12X).

Quel est le degré de maturité de ces nouvelles technologies ?

Aucun des ces trois protocoles n'a franchi le stade de draft interne au sein de l'IETF (Internet Engineering Task Force) et n'est passé en RFC (request for comment).

Toutefois, les avancées concrètes de chacun sont variables.