



SAUVEGARDE N.A.S. & TECHNOLOGIES R.A.I.D

Auteur: Bernard GIACOMONI
Autoentreprise GIACOMONI Bernard

Version	Date
1.0	23/03/2019

Table des matières

I. LES SERVEURS DE STOCKAGE EN RÉSEAU (N.A.S).....	3
I.1. DEFINITION:.....	3
I.2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT:.....	3
I.3. UTILISATION:.....	4
I.4. SÉCURITÉ.....	4
II. TECHNOLOGIE RAID.....	5
II.1. PRINCIPE:.....	5
II.2. DIFFERENTS NIVEAUX DE RAID:.....	5
II.2.1. - NIVEAU RAID 0 (Stripping):.....	5
II.2.2. - NIVEAU RAID 1 (Mirroring):.....	6
II.2.3. - NIVEAU RAID 2:.....	6
II.2.4. - NIVEAU RAID 3:.....	6
II.2.5. NIVEAU RAID 4:.....	6
II.2.6. - NIVEAU RAID 5:.....	7
II.2.7. - NIVEAU RAID 6:.....	7
II.3. COMPARAISON DES SOLUTIONS:.....	8
II.4. MISE EN PLACE D'UN RAID SUR UN SERVEUR:.....	8
III. POOLS ET ESPACES DE STOCKAGE:.....	9
III.1. GENERALITES:.....	9
III.2. DEFINITION D'UN POOL:.....	9
III.3. DEFINITION D'UN ESPACE DE STOCKAGE:.....	9
III.4. UTILITE DES POOLS:.....	10
III.4.1. SECURISATION DU STOCKAGE:.....	10
III.4.2. AMELIORATION DES VITESSES D'ACCES:.....	10
III.5. CREATION ET GESTION D'UN POOL:.....	11

I. LES SERVEURS DE STOCKAGE EN RÉSEAU (N.A.S)

I.1. DEFINITION:

Un serveur de stockage en réseau ou NAS (Network Attached Storage), est un équipement autonome relié à un réseau, dont la fonction principale est stockage sécurisé de données sur ses disques internes pour le compte des clients de ce réseau. Un NAS abrite donc la fonction de SERVEUR DE FICHIERS.



Un système NAS 4-baies, c'est-à-dire pouvant héberger jusqu'à quatre disques durs.

I.2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT:

Un NAS fournit aux hôtes d'un réseau IP des services de stockage sécurisé et de fourniture de fichiers en s'appuyant sur un ou plusieurs des protocoles suivants:

1. File Transfert Protocol (FTP)
2. Network File System(NFS);
3. Common Internet File System (CIFS), aussi nommé Server Message Block (SMB);
4. Apple Filing Protocol (AFP).

Le NAS se distingue:

- du Storage Area Network (SAN) qui utilise des protocoles comme SCSI, Fibre Channel, iSCSI, ATA over Ethernet(AoE) ou HyperSCSI(en) à travers un réseau dédié;
- du Direct Attached Storage (DAS), qui consiste à connecter un disque dur directement sur un ordinateur en utilisant un protocole ATA, SATA, eSATA, SCSI, SAS ou Fibre Channel opérant sur un câble compatible avec le protocole choisi..

En général, un NAS peut être configuré via une interface web.

1.3.UTILISATION:

Le serveur NAS a pour vocation d'être accessible depuis des postes client à travers le réseau pour y stocker des données. La gestion centralisée sous forme de fichiers a plusieurs avantages:

- faciliter la gestion des sauvegardes des données d'un réseau;
- prix intéressant des disques de grande capacité par rapport à l'achat de disques en grand nombre sur chaque serveur du réseau;
- accès par plusieurs postes clients aux mêmes données stockées sur le NAS;
- réduction du temps d'administration des postes clients en gestion d'espace disques.

Le composant informatique principal de ce type de serveur est le disque dur.

L'interface SCSI, Parallel ATA, SAS, SATA ou Fibre Channel utilisée est choisie en fonction du rapport coût/performance recherché. Quand plusieurs disques sont utilisés, la technologie RAID est employée pour sécuriser les données stockées contre la défaillance d'un ou plusieurs disques durs.

Le serveur NAS autorise des accès provenant de serveurs multiples basés sur les fichiers. Ceci autorise les administrateurs à implanter facilement et à moindre coût des systèmes de répartition de charge et de tolérance aux pannes.

1.4.SÉCURITÉ

Le NAS augmente la sécurité des données présentes par:

- le système RAID (Redundant Array of Independent Disks autorisant la défaillance d'un disque sans perte de données;
- la possibilité de remplacer à chaud, c'est-à-dire sans arrêter le système, un disque défaillant par un disque vierge et la «repopulation» automatique de celui-ci par une copie conforme des données du disque perdu en quelques heures¹;
- la facilitation d'un système de sauvegarde centralisé.

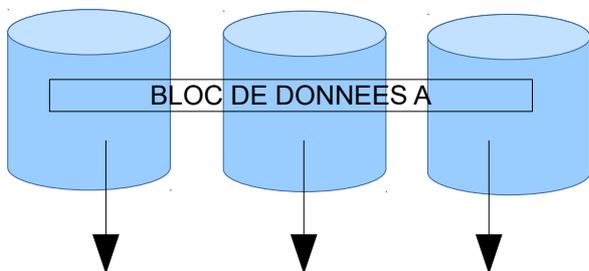
L'accès aux données est généralement protégé par l'utilisation d'un mot de passe. Certains NAS permettent de définir plusieurs utilisateurs avec des droits d'accès différents. Certains ont le droit d'écriture et de lecture, d'autres n'ont que le droit de lecture.

II. TECHNOLOGIE RAID

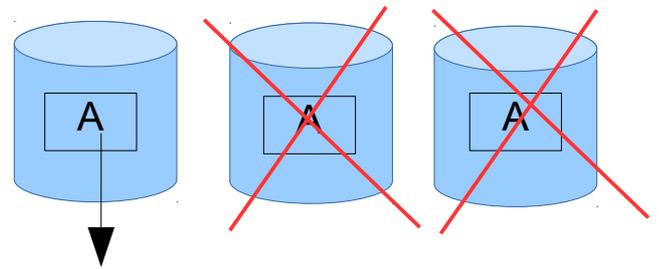
II.1. PRINCIPE:

La technologie RAID (Redundant Array of Independent Disks ou Ensemble redondant de disques indépendants) permet de constituer **une** unité de stockage à partir de plusieurs disques durs. Suivant la solution de répartition des informations sur les supports, l'unité ainsi créée (appelée **grappe - cluster**) peut avoir pour avantage:

- Soit une plus grande tolérance aux pannes, grâce à la redondance des informations sur les différents supports;
- Soit une plus grande capacité/vitesse d'écriture, grâce à la possibilité de lire les informations attachées à un bloc de données en parallèle sur plusieurs disques simultanément.



Le bloc de données A est réparti en 3 parties, stockées sur 3 disques différents. Il est possible de lire en parallèle les 3 parties de A, d'où gain de temps



Le bloc de données A est enregistré 3 fois, sur 3 disques du RAID. L'information A reste disponible même en cas d'indisponibilité de 2 disques.

La répartition des données sur plusieurs disques durs permet donc d'en augmenter la sécurité.

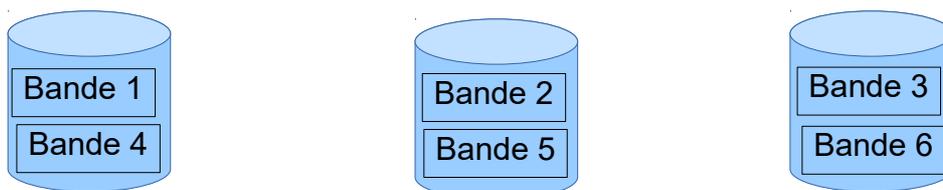
II.2. DIFFERENTS NIVEAUX DE RAID:

On distingue 6 modes de répartition des données sur les différents disques d'un RAID. Chacun de ces modes est appelé NIVEAU (numéroté de 0 à 6):

II.2.1. - NIVEAU RAID 0 (Striping):

Chaque bloc de données est fragmenté en plusieurs BANDES (fragments). Ces bandes sont réparties également sur tous les disques du RAID:

Ex: Donnée A = Bande 1+Bande 2+Bande 3+Bande 4+Bande 5+Bande 6.



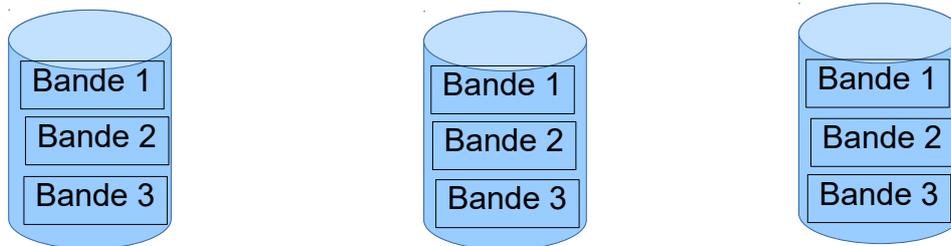
- Le RAID 0 favorise la rapidité de lecture/écriture.

- En revanche, la sécurité est mauvaise (un seul disque en panne empêche l'accès aux infos).

II.2.2. - NIVEAU RAID 1 (Mirroring):

Chaque bloc de données est fragmenté en plusieurs BANDES (fragments). Chacune de ces bandes est stockée sur tous les disques du RAID:

Ex: Donnée A = Bande 1+Bande 2+Bande 3.



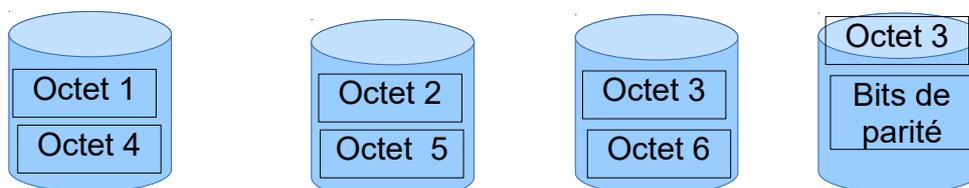
- le MIRRORING permet une grande sécurité (les données restent accessibles pourvu qu'il reste un seul disque en état).
- Le MIRRORING favorise également la rapidité de lecture/écriture: on peut lire en parallèle les différentes bandes d'un même bloc de données.
- En revanche, c'est une solution coûteuse: la capacité totale est égale à la capacité d'un seul disque.

II.2.3. - NIVEAU RAID 2:

C'est un RAID 0 avec un disque supplémentaire destiné à stocker des codes de contrôle de données AUTOCORRECTEURS (codes ECC: Error Correction Codes) inscrites sur les autres disques. Cette solution est obsolète depuis que les contrôleurs de disques se chargent du contrôle des données.

II.2.4. - NIVEAU RAID 3:

Les OCTETS constituant un bloc de données sont répartis sur un certain nombre de disques. Un disque supplémentaire stocke les BITS DE PARITE de chacun de ces octets



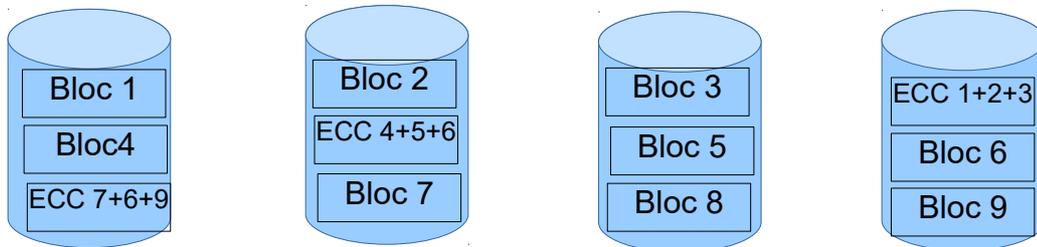
Le RAID 3 a pour avantage de permettre de reconstituer l'information **d'un** des disques si celui-ci tombe en panne (mais pas de 2 disques).

II.2.5. NIVEAU RAID 4:

Même principe que le RAID 3, mais les octets sont remplacés par des "blocs d'octets" et les bits de parité par les codes ECC de ces blocs.

II.2.6. - NIVEAU RAID 5:

Le niveau RAID 5 ressemble au RAID 4, sauf qu'il n'y a plus de disque réservé pour les codes de contrôle: les blocs de données et les blocs d'ECC sont répartis également sur tous les disques:



- Le RAID 5 améliore grandement l'accès aux données (aussi bien en lecture qu'en écriture) car l'accès aux codes de contrôle est réparti sur les différents disques de la grappe. Le RAID-5 permet d'obtenir des performances très proches de celles obtenues en RAID-0, tout en assurant une tolérance aux pannes élevée. C'est un des modes RAID les plus intéressants en terme de performance et de fiabilité.
- Pour un espace de stockage de N disques, le RAID 5 demande de disposer de N+1 disques: le RAID 5 est donc d'autant plus intéressant et rentable qu'on dispose d'un grand nombre de disques.

II.2.7. - NIVEAU RAID 6:

C'est une évolution du niveau 5 avec 2 fonctions de parité au lieu d'une.

II.3.COMPARAISON DES SOLUTIONS:

Le choix d'une solution RAID est lié à trois critères :

- La SECURITE DES DONNEES (capacité de conserver les données en cas de panne d'un ou plusieurs disques du cluster);
- Les PERFORMANCES (débit en LECTURE/ECRITURE);
- Le COÛT, qui est directement liées à la CAPACITÉ DE STOCKAGE UTILE par rapport au nombre de disques du cluster.

Les solutions RAID les plus utilisées sont le RAID 1 et le RAID 5:

- RAID 1 (Mirroring) offre des performances élevées en sécurité et en vitesse de lecture/ecriture. En revanche, la capacité de stockage utile est égale à celle du plus petit disque;
- RAID 5 offre également des performances élevées en terme de sécurité (moins que RAID 1, toutefois) et de vitesse. Le Coût est moins élevé que pour RAID 1, surtout pour les configurations avec de nombreux disques. Avec seulement 2 disques, RAID 1 est moins coûteux.

II.4.MISE EN PLACE D'UN RAID SUR UN SERVEUR:

SOLUTION LOGICIELLE :

on installe un DRIVER particulier capable de voir PLUSIEURS DISQUES connectés au serveur sous la forme D'UN SEUL VOLUME LOGIQUE.

REMARQUE: Sous WINDOW, si plusieurs disques de stockage (distincts du disque système) sont connectés à un poste de travail, il est possible de configurer ces disques en RAID par des commandes système: ouvrir "Gestion des disques" puis clic droit sur chacun des disques à intégrer au raid et choisir "Nouveau volume fractionné" (RAID 5) ou "Nouveau volume agrégé par bande" (RAID 0).

SOLUTIONS MATERIELLES:

- Avec des **matériels DASD** (Direct Access Stockage Device) : il s'agit d'unités de stockage externes pourvues d'une alimentation propre. Ces matériels sont dotés de connecteurs permettant l'**échange de disques à chaud** (disques hot swappable).
- Avec des **contrôleurs de disques raid** : il s'agit de cartes s'enfichant dans des slots PCI et permettant de contrôler plusieurs disques durs.

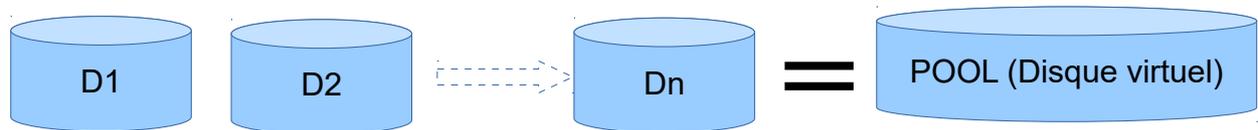
III.POOLS ET ESPACES DE STOCKAGE:

III.1.GENERALITES:

Les POOLS de disques et les ESPACES DE STOCKAGE sont des fonctionnés intégrées dans les systèmes d'exploitation WINDOWS. Elles permettent de mettre en place des configurations analogues à des RAIDS LOGICIELS.

III.2.DEFINITION D'UN POOL:

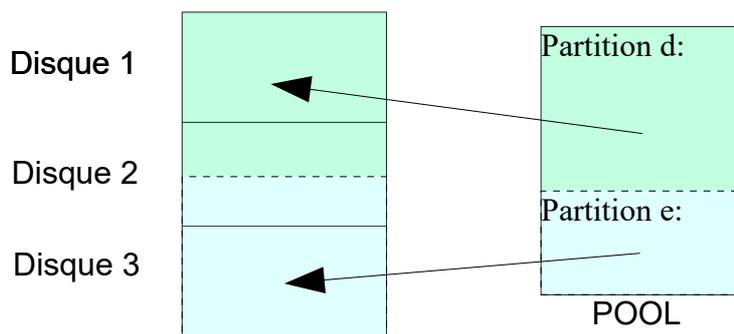
Un POOL (groupe » ou « grappe »), regroupe plusieurs disques durs physiques en un seul DISQUE DUR LOGIQUE (on parle aussi de DISQUE VIRTUEL). Pour Windows, un POOL de disques est vu comme un seul disque physique.Un POOL windows permet d'associer plusieurs disques durs de marques et de capacités différentes. Ces disques peuvent être internes ou externes (branchés en USB par exemple).



III.3.DEFINITION D'UN ESPACE DE STOCKAGE:

Un ESPACE DE STOCKAGE (EDS) est à un pool ce qu'une partition est à un vrai disque dur. Un POOL se verra attribuer une "lettre de lecteur" dans l'explorateur Windows (D:,E:,F:, etc.), exactement comme une partition (ou volume).

Une fois déclaré, un POOL apparaît aux utilisateurs et aux logiciels comme un seul disque dur:



Chacune des partitions virtuelles définies sur le pool peut s'étendre sur plusieurs disques du pool

REMARQUE: Il est tout à fait possible de créer des POOLS dont la capacité est plus grande que la somme des capacités des disques physiques qui le composent. Lorsque la capacité physique sera atteinte, le système préviendra l'utilisateur que pour aller plus loin, il faudra ajouter des disques physiques.

III.4.UTILITE DES POOLS:

D'une manière assez semblable à ce qui se passe pour la technologie RAID, les fonctionnalités attachées aux POOLS permettent de sécuriser les données stockées et d'améliorer la vitesse d'accès.

III.4.1. SECURISATION DU STOCKAGE:

WINDOWS permet de définir plusieurs types d'organisation des données dans un POOL. Ces types d'organisation permettent d'assurer une REDONDANCE des données de façon à pouvoir résister au CRASH d'un ou plusieurs disques de la grappe. Ces types d'organisation correspondent aux STRATEGIES DE RESILIENCE suivantes (Ici, résilience = résistance aux pannes):

1. SIMPLE: sans résilience. Les données sont enregistrées sans redondance dans tout l'espace disponible.
2. MIROIR DOUBLE: chaque donnée est enregistrée deux fois sur deux disques physiques différents;
3. MIROIR TRIPLE: chaque donnée est enregistrée trois fois sur trois disques physiques différents;
4. PARITÉ: chaque donnée est enregistrée deux fois sur deux disques physiques différents (miroir double), et en plus, un Contrôle d'Erreur Autocorrecteur (Error Correction Code) est enregistré sur un troisième disque. Cet ECC permet le plus souvent de récupérer la valeur de la donnée en cas d'altération;

III.4.2. AMELIORATION DES VITESSES D'ACCES:

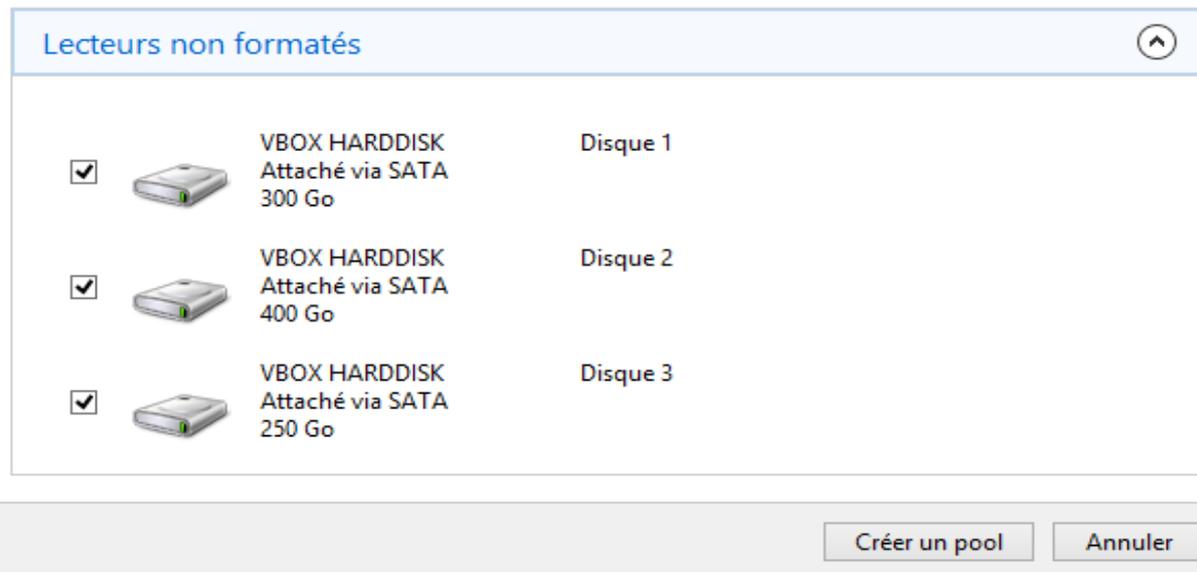
La stratégie n° 4 permet d'accélérer le transfert des données car elles permettent des lectures en parallèle:

	SIMPLE	MIROIR DOUBLE	MIROIR TRIPLE	PARITE
Nombre minimal de disques nécessaires	1	2	3	3
Nombre de disques pouvant tomber en panne simultanément	0	1	2	1
Gain en rapidité	non	non	non	oui

III.5.CREATION ET GESTION D'UN POOL:

On atteint les outils de gestion des POOLS par les menus **Panneau de configuration --> Espaces de stockage** ou **Système et Sécurité --> Espaces de stockage** (suivant la version de windows), puis "Créer un nouveau pool et un nouvel espace de stockage". Si des disques sont susceptibles de participer à un pool, leur liste apparaît à l'écran:

Sélectionner des lecteurs pour créer un pool de stockage



ATTENTION: Lorsque on ajoute un disque dur à un pool, toutes les données qu'il contient sont perdues.

Après création du POOL, un autre menu apparaîtra qui permettra de créer les Espaces de Stockages (Partitions logiques du POOL). Ce menu permettra de choisir la lettre désignant l'EDS et le type de résilience (Simple, Mirroir Double, Mirroir Triple, Parité), puis de dimensionner le POOL:

Nom et lettre de lecteur

Nom :

Lettre de lecteur :

Résilience

Type de résilience :

- Parité
- Simple (sans résilience)
- Miroir double
- Miroir triple
- Parité

i L'espace de stockage avec parité protège ainsi d'une seule défaillance de lecteur. L'espace de stockage avec miroir double protège ainsi d'une seule défaillance de lecteur. L'espace de stockage avec miroir triple protège ainsi d'une seule défaillance de lecteur. L'espace de stockage avec parité requiert au moins trois lecteurs.

Taille

Capacité totale du pool : 947 Go

Capacité du pool disponible : 947 Go

Taille (maximale) :

Inclusion de la résilience : 946 Go

L'espace de stockage va alors apparaître dans le panneau de configuration. Le POOL apparaîtra comme un disque physique et l'EDS comme une partition.