



PROJET PERSONNALISÉ ENCADRÉ

ÉTUDE DES SYSTÈMES DE STOCKAGE ET DE SAUVEGARDE

ROVV CORP.
62 BIS RUE GAY LUSSAC, 75005 PARIS



- **CONTEXTE :**

- Présentation de la M2L :

La *Maison des Liges* (La M2L), établissement du Conseil Régional de Lorraine, est responsable de la gestion du service des sports et en particulier des ligues sportives ainsi que d'autres structures hébergées. La M2L, comme vous le constaterez dans l'interview avec son responsable, doit fournir les infrastructures matérielles, logistiques et des services à l'ensemble des ligues sportives installées.

Pour assurer le développement du système éducatif sportif de la région Lorraine et des offres aux usagers, le Conseil Régional et la direction de la M2L ont décidé de développer des services et des capacités d'hébergement pour les ligues sportives.

- Objet de la prestation

Les attributions dévolues à M2L en termes de service et de sécurité vis-à-vis de ses clients, les ligues, ont amené le directeur à s'interroger sur la protection des données de son système informatique.

Chargée de l'administration du réseau et de la plus grande partie du parc informatique, M2L se doit de fournir des services de protection des données et des accès à ces données. On rappelle que l'association M2L exploite l'infrastructure informatique et réseau qui comprend l'administration des services de stockage des données en général, y compris celles de ses clients.



- **Législation :**

Obligations juridiques :

Les utilisateurs de données personnelles ont des obligations :
Parce qu'un traitement de données personnelles n'est pas un fichier comme les autres et qu'il peut concerner la vie privée, il peut porter atteinte aux libertés.

Sécurité des fichiers :

Tout responsable de traitement informatique de données personnelles doit adopter des mesures de sécurité physiques (sécurité des locaux), logiques (sécurité des systèmes d'information) et adaptées à la nature des données et aux risques présentés par le traitement.

Le non-respect des obligations de sécurité est puni de 5 ans d'emprisonnement et de 300.000€ d'amende.

- *Art. 226-17 du code pénal.*

Confidentialité des données :

Seules les personnes explicitement autorisées peuvent accéder aux données contenues dans un fichier. Des représentants de la sécurité ou de la justice (tels que la police ou le fisc) peuvent avoir accès à ces données de façon ponctuelle et motivée.

La communication d'informations confidentielles à un tiers non-autorisé est puni de 5 ans d'emprisonnement et de 300.000€ d'amende.

Leur divulgation par imprudence ou négligence à un tiers non-autorisé est puni de 3 ans d'emprisonnement et de 100.000€ d'amende.

- *Art. 226-17 du code pénal.*

Durée de conservation des informations :

Les données personnelles ont une date de péremption. Le responsable d'un fichier fixe une durée de stockage raisonnable en fonction de son utilisation. Le code pénal sanctionne la conservation de données pour une durée supérieure à celle qui a été déclarée de 5 ans d'emprisonnement et de 300.000€ d'amende.

- *Art. 226-20 du code pénal.*

L'information des personnes :

Le responsable d'un fichier doit permettre aux personnes concernées par des informations qu'il détient d'exercer pleinement leurs droits.

Pour cela, il doit leur communiquer les informations suivantes :

- Son identité
- La finalité de son traitement



- Le caractère obligatoire ou facultatif des réponses
- Les destinataires des informations
- L'existence de droits
- Les transmissions envisagées

Le refus ou l'entrave au bon exercice des droits des personnes est puni de 1.500 € par infraction constatée et 3 000 € en cas de récidive.

- *Art. 131-13 du code pénal Décret n° 2005-1309 du 20 octobre 2005.*

L'autorisation de la CNIL :

Les traitements informatiques de données personnelles qui présentent des risques particuliers d'atteinte aux droits et aux libertés doivent, avant leur mise en œuvre, être soumis à l'autorisation de la CNIL.

Le non-accomplissement des formalités auprès de la CNIL est sanctionné de 5 ans d'emprisonnement et 300 000€ d'amende.

- Art. 226-16 du code pénal.

La finalité des traitements :

Un fichier doit avoir un objectif précis.

Les informations exploitées dans un fichier doivent être cohérentes par rapport à son objectif. Les informations ne peuvent pas être ré-utilisées de manière incompatible avec la finalité pour laquelle elles ont été collectées.

Tout détournement de finalité est passible de 5 ans d'emprisonnement et de 300.000€ d'amende.

- Art. 226.21 Du code pénal.

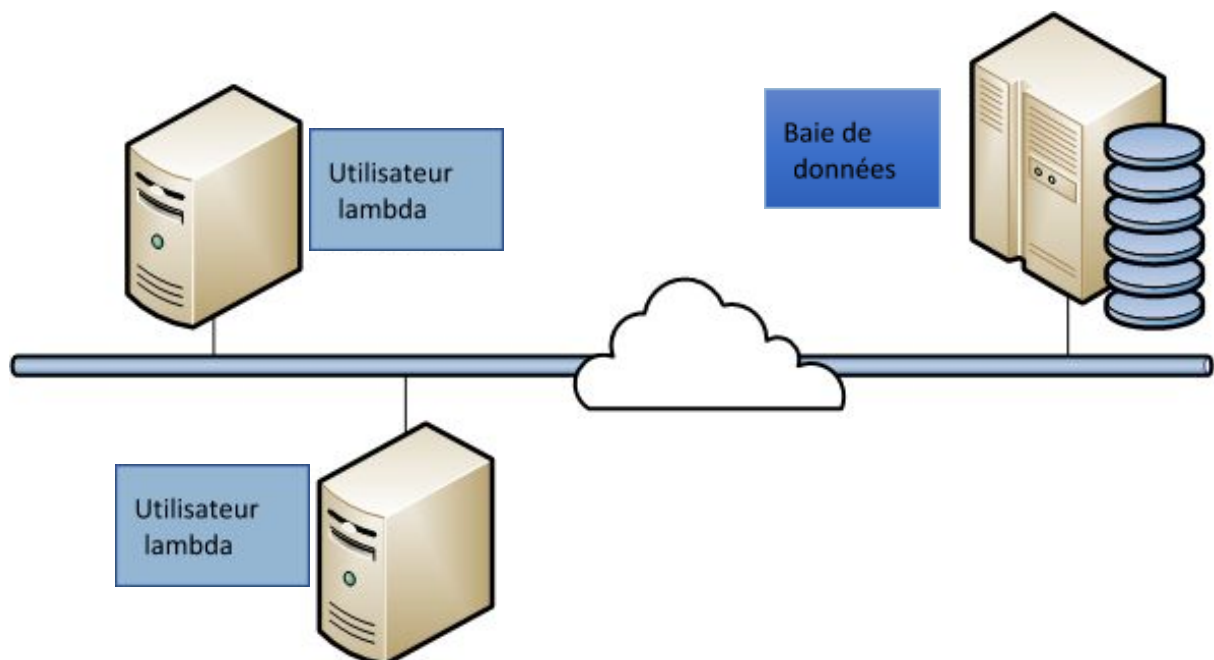


- **Solution**

SAN :

Un SAN est un système de stockage basé sur des blocs et une architecture à haute vitesse qui connecte des serveurs à leurs unités logiques (LUN). 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). En d'autres termes, c'est une mutualisation des ressources de stockage.

Un stockage partagé, c'est la réponse à de nombreux problèmes qui se posent au quotidien dans les entreprises qui manipulent des médias. C'est avant tout un stockage unique qui permet de centraliser les données, afin de les rendre accessibles immédiatement aux différents postes de travail connectés au sein du SAN. Les avantages sont immédiats en matière d'exploitation, de sécurisation et de sauvegarde des données, car elles se trouvent à un seul et unique endroit. Ce système évite la redondance des données, des transferts de fichiers d'un poste à l'autre. A partir de 2 à 3 postes de travail, le SAN peut être envisagé en lieu et place de multiples stockages locaux en attachement direct. Le SAN permet aussi de privatiser l'accès à certaines zones de stockage, un peu comme un VLAN pour un réseau il permet via un outil d'administration de dire quel poste a accès à quelle zone.



Ici nous opterons pour la solution non fibrée étant donné qu'un choix de câble Ethernet a été fait plus tôt, lors du premier appel d'offre.



La M2L possède un parc informatique de 70 postes de travail avec une capacité de stockage de 500Go par machine. Ces 500Go sont en stockage de type DAS (Direct Access System) et donc directement relié de façon physique à la machine.

Notre système SAN devra donc être un système de stockage de minimum 140 To pour permettre de copier toutes les données utilisateur ainsi que le système de RAID 1 qui lui permettra de copier en miroir les données pour accroître la sécurité des informations en cas de dysfonctionnement d'un disque, panne d'un disque etc...

70 To suffiraient dans l'absolu à effectuer ce RAID mais compte tenu du fait qu'un disque de 5 To par exemple ne fait en réalité qu'environ 4,7 To et que l'accumulation de données de sauvegarde peut prendre bien plus d'espace que la taille totale du disque utilisateur, une capacité d'1 To par utilisateur (donc 70 To multiplié par 2 pour le RAID =140 To) serait largement préférable car plus confortable.

Pour relier les différents postes de travail au serveur de stockage type SAN nous utiliserons les deux switch Ethernet préalablement commandé.

Baie de stockage avec technologie SAN	Q2R25A HPE MSA 1050 10GbE iSCSI DC SFF Storage	Q2R21A Hewlett Packard HPE MSA 1050 12Gb SAS DC SFF Storage	Q1J29A Hewlett Packard HPE MSA 2050 SAS DC SFF Storage
Système RAID	RAID 1,5,6,10	RAID 1,5,6,10	RAID 1,5, 6,10
Capacité Max de stockage	Jusqu'à 307 To	Jusqu'à 307 To	Jusqu'à 614To
Host Operating system	Windows Server 2012, Windows Server 2016	Windows Server 2012, Windows Server 2016	SUSE Linux Enterprise Server, Windows Server 2012, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2016
Nombre maximum d'unités	96 unités maximum	96 Unités maximum	24 Unités maximum
Type de disque	HDD, SSD	HDD, SSD	HDD, SSD
Taille de l'unité de stockage	2.5"	2.5"	2.5"
Garantie	3 ans	3 ans	3 ans
Prix HT	4 616,60 €	3 937,31 €	4 557,31 €
Prix TTC	5 539,92 €	4 725,13 €	5 468,77 €



Modèle du disque dur	Seagate st5000lm000 Barracuda 5To, 6,4 cm (2,5 "), Disque dur interne, 15 mm, cache 128 Mo, SATA 6 Gb/s Noir	Seagate Barracuda 6To 6000 Go Série ATA III disque dur disques durs (3.5", 6000 Go, 5400 tr/min, Série ATA III, 256 Mo, Disque dur)
Capacité maximum	5 To	6 To
Format du disque dur	2.5"	3.5"
Type disque du	HDD	HDD
Garanti	2 ans	2 ans
Prix disque dur par unité HT	165,01 €	135,19 €
Prix disque dur par unité TTC	197,52 €	168,99 €
Prix HT des 30 unités	4 950,30 €	4 055,70 €

Nous avons ici 3 Baies de stockage moderne, abordable financièrement pour les besoins cités. Nous avons choisi ici la marque Hewlett Packard qui est une véritable référence pour les serveurs de stockage aussi bien en termes de performance que de stabilité, ce qui est pour le stockage de données une nécessité.

La solution 3 est ici la solution la plus performante grâce au grand nombre de systèmes d'exploitation qu'elle peut gérer. On peut aussi noter sa capacité maximum de stockage 614 To qui est de deux fois supérieure aux deux autres solutions. La solution 1 est le modèle le plus récent mais c'est aussi le modèle le plus coûteux même s'il reste une entrée de gamme, nous ne retiendrons pas cette solution. Nous n'avons pas le besoin d'avoir la machine la plus récente mais la machine qui correspond le mieux à nos besoins au prix le plus abordable possible.

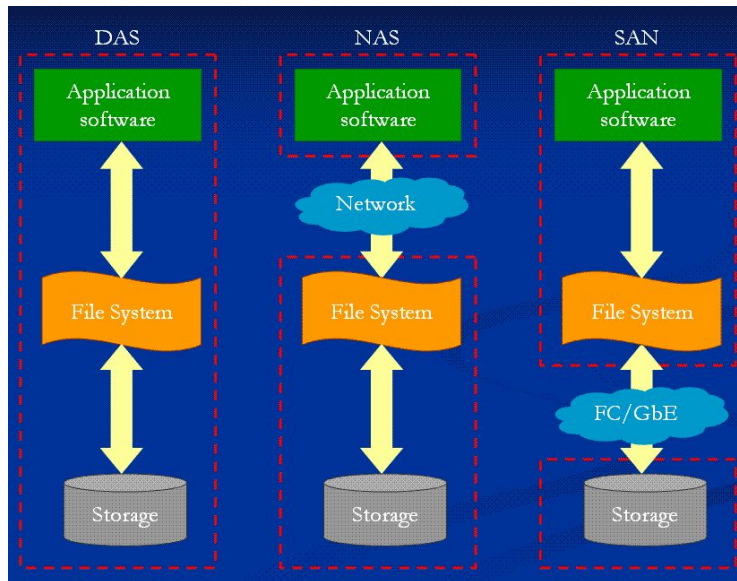
Conçue pour répondre aux exigences de stockage d'entrée de gamme, la solution MSA 1050 qui correspond aux solutions 1 et 2 est un bon compromis. Les solutions MSA permettent aux utilisateurs de tirer le meilleur parti des toutes dernières technologies de stockage tout en offrant un équilibre entre performance et budget. L'association HPE/MSA a été la plateforme SAN de stockage d'entrée de gamme, leader du secteur pendant les huit dernières années, avec près de 500 000 systèmes de stockage vendus dans le monde.

Pour conclure la solution 2 et ses 307 To de stockage est la plus adaptée à nos besoins, nous y ajouterons 30 disques de stockage HDD de 5To de la marque Seagate. Nous aurons donc au final 150 To de stockage théorique et 141 To de stockage réel.



Du point de vue du budget, les disques de stockage Seagate nous reviendront à 4950,30€ HT auquel on ajoutera les 3937,31€ de notre serveur type SAN. La solution reviendra donc à 8887,61€ HT.

NAS :



Un serveur de stockage en réseau, également appelé stockage en réseau NAS, boîtier de stockage en réseau ou plus simplement NAS est un serveur de fichiers autonome, relié réseau dont la principale fonction est le stockage de données en un volume centralisé pour des clients réseau hétérogènes.

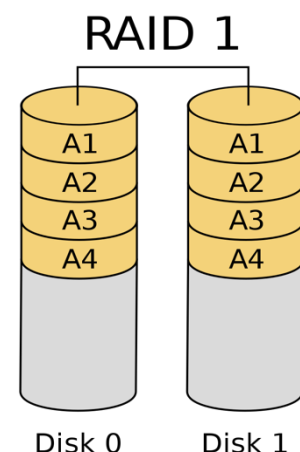
Les serveurs Synology déjà installés proposent un système complet permettant de sauvegarder facilement l'ensemble des postes. En ce qui concerne le NAS, la solution la plus simple est de faire un RAID 1 sur les serveurs de la M2L.

Le RAID est un ensemble de techniques de virtualisation du stockage permettant de répartir des données sur plusieurs disques durs afin d'améliorer soit les performances, soit la sécurité ou la tolérance aux pannes de l'ensemble du ou des systèmes.

Le RAID 1, système que nous utiliserons ici consiste en l'utilisation de disques redondants. Chaque disque contient à tout moment les données exactes d'un autre disque qui lui est attaché.

Lorsqu'un disque vient à être défectueux, on a la possibilité de le changer « à chaud », c'est à dire sans éteindre l'intégralité du système.

En prenant l'exemple d'un RAID 1, on obtient une solution que l'on peut mettre en place avec les serveurs déjà présents au sein de la M2L, sans surcoût.



Afin de sécuriser les sauvegardes, on peut les archiver dans les serveurs AWS ou Azure selon la grille de tarification ci jointe. (cf. Tarification Hébergement NAS)



L'extraction des données correspond à la manipulation à effectuer en cas de pertes des données sur les serveurs de la M2L. C'est en quelque sorte comparable à une franchise d'assurance pour la récupération des données.

En fonction du nombre d'extractions de données annuelles à faire, on choisira d'opter pour une solution ou une autre. Les solutions que proposent AWS et Microsoft Azure sont toutes les deux qualitatives et ont chacune fait leurs preuves.

Le logiciel intégré aux serveurs Synology nous permettra de gérer et de chiffrer facilement l'intégralité des sauvegardes.

TeamViewer est un logiciel permettant de prendre la main à distance et de manière sécurisée sur un ordinateur. Son intégration dans tous les postes est fortement recommandée afin de faciliter la gestion des postes à l'administrateur réseau, et ce, quel que soit le système de sauvegarde utilisé.



Tarification Hébergement NAS

Amazon S3 Glacier				
Prix mensuel /Go	0,004 €			
Prix total mensuel pour 70 To	280,00 €			
Prix total annuel pour 70 To	3 360,00 €			
Extraction de données	Vitesse	Lente	Normale	Rapide
	Prix	160,00 €	646,00 €	1 938,00 €
	Prix /Go	0,0023 €	0,0092 €	0,0230 €
Prix total pour un an de stockage et une extraction de données		3 520,00 €	4 006,00 €	5 298,00 €
Prix total pour un an de stockage et deux extractions de données		3 680,00 €	4 652,00 €	7 236,00 €

Microsoft Azure		
Prix mensuel /Go	0,0019 €	
Prix total mensuel pour 70 To	133,00 €	
Prix total annuel pour 70 To	1 596,00 €	
Extraction de données	Vitesse	Normale
	Prix	1 421,00 €
	Prix /Go	0,0203 €
Prix total pour un an de stockage et une extraction de données		3 017,00 €
Prix total pour un an de stockage et deux extractions de données		4 438,00 €



DAS :

Le DAS (Direct Attached Storage) est un type de périphérique de stockage relié directement à un ordinateur et non accessible à d'autres ordinateurs. L'exemple le plus typique d'un stockage DAS est le disque dur interne d'un ordinateur ou d'un serveur.

La solution que nous vous proposons est d'ajouter un disque de sauvegarde externe sur chaque machine et de gérer les sauvegardes individuellement.

L'inconvénient de cette solution est l'optimisation du système. En effet, le fait de devoir gérer les sauvegardes individuellement sur chaque machine est une solution extrêmement coûteuse en ressources humaines car elles devront être synchroniser une par une aux système d'hébergement en ligne. De plus, si un disque tombe en panne, on sera obligé d'avoir recours au cloud, ce qui ne serait pas le cas avec un système RAID.

Conclusion :

Le DAS manquant d'efficacité et le SAN présentant un coût extrêmement important vis à vis de l'architecture de la M2L, le système qui nous paraît le plus adapté à ses besoins est le NAS.

En plus de sa facilité d'utilisation, tant pour l'administrateur réseau que pour les utilisateurs, son installation est simple et rapide. De plus, il n'amène aucun surcoût, du fait que les serveurs sont déjà opérationnels.