

# Installation d'une architecture VMware Infrastructure 3 :

## Bilan et perspectives

Alexandre MIREK

Université Lumière Lyon 2 - CRI

86 rue Pasteur

69365 LYON Cedex 07

alexandre.mirek@univ-lyon2.fr

### Résumé

*Le Centre de Ressources Informatiques de l'Université Lumière Lyon 2 s'est engagé depuis un an sur la voie de la virtualisation de ses serveurs.*

*Il a adopté pour cela la solution VMware Infrastructure 3 et son lot de fonctionnalités innovantes: HA<sup>1</sup> qui apporte de la haute disponibilité à l'infrastructure virtuelle, DRS<sup>2</sup> qui gère le déplacement automatique « à chaud » des machines virtuelles entre les serveurs physiques en fonction de leurs besoins en ressources et VCB<sup>3</sup> qui permet d'effectuer des sauvegardes fichier et image des machines virtuelles en fonctionnement.*

*Cet article présente un premier bilan de ce projet qui a modifié en profondeur l'architecture système du CRI Lyon 2. Quels sont les écueils à éviter tant dans la mise en place de la solution que dans son administration au jour le jour ? Quel bilan technique, financier et organisationnel pouvons-nous tirer ?*

*Enfin nous esquissons des perspectives sur l'avenir de ces technologies de virtualisation et de leurs impacts sur notre utilisation de l'outil informatique.*

### Mots clefs

VMware, Virtualisation, HA, DRS, VCB

## 1 Introduction

Avec l'augmentation constante du nombre de serveurs et ses conséquences : manque de place dans la salle serveur, problématiques de refroidissement, augmentation du budget maintenance etc. et la nécessité de rationaliser leur administration à moyens humains constants, le Centre de Ressources Informatiques de l'Université Lyon 2 s'est lancé dans un projet de virtualisation.

Après une courte présentation des différentes techniques de virtualisation existantes, nous vous présentons la solution de virtualisation retenue par le CRI : VMware

Infrastructure 3 : ses fonctionnalités, les nouveautés par rapport à la version 2, les pièges à éviter lors de l'installation et en exploitation.

Un an après le début du projet, nous tentons de faire le bilan technique, financier et organisationnel de la mise en place de cette nouvelle infrastructure système.

Enfin nous esquissons des perspectives sur l'avenir de ces technologies et leur impact sur notre utilisation de l'outil informatique.

## 2 Virtualisation : de quoi parle-t-on ?

Depuis plusieurs années les techniques de virtualisation se diversifient pour toucher aujourd'hui pratiquement tous les domaines de l'informatique. On parle aujourd'hui de virtualisation de stockage, de serveur, de réseau, d'applications...

La technique qui nous intéressera dans cet article est la virtualisation de serveurs

On peut regrouper les technologies de virtualisation en trois grandes familles :

— L'émulation : c'est une technologie qui offre la possibilité de faire fonctionner n'importe quel système car elle peut émuler complètement l'environnement matériel (processeur d'une autre famille par exemple). Cependant ce mode de fonctionnement pénalise énormément les performances. Le logiciel QEMU utilise par exemple l'émulation.

— La paravirtualisation : c'est la technologie la plus performante mais elle nécessite la modification de l'OS client. Cela pose évidemment des problèmes avec des OS propriétaires comme Windows. Il existe cependant une possibilité de contournement de cette limitation par l'utilisation de technologies matérielles telles INTEL VT<sup>4</sup> ou AMD-V. Cette technologie est utilisée par le logiciel XEN.

— La virtualisation: c'est une technologie un peu moins rapide que la paravirtualisation. En effet elle implique d'intercepter un certain nombre d'instructions au vol entre l'OS et le processeur pour les réinterpréter. Les autres instructions sont exécutées telles quelles sans

<sup>1</sup> High Availability

<sup>2</sup> Distributed Ressources Scheduler

<sup>3</sup> VMware Consolidated Backup

<sup>4</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/X86\\_virtualization](http://en.wikipedia.org/wiki/X86_virtualization)

réinterprétation. Elle ne nécessite pas de modification sur l'OS client. La virtualisation est utilisée par VMware ESX.

## 3 VMware

### 3.1 Petit historique

Créée en 1998, la société VMware est devenue au fil des années un des acteurs incontournables de la virtualisation de serveurs.

D'abord destinées aux environnements de tests et de développement (VMware Workstation), ces solutions ont rapidement évolué vers des outils de production (2001 : VMware ESX, 2003 : Virtual center et Vmotion)

Aujourd'hui la solution VMware Infrastructure 3 est une solution complète de virtualisation des serveurs intégrant par exemple des outils de haute disponibilité et de répartition de charge.

Le rachat en 2003 de VMware, par le géant du stockage EMC, atteste des convergences entre virtualisation de serveur et virtualisation de stockage.

### 3.2 VMware Infrastructure 3

VMware Infrastructure 3 est l'évolution de VMware Infrastructure 2. Il en garde nombre d'éléments de base qui ont déjà été décrits en détail dans d'autres articles [1].

Après un rappel synthétique de ces éléments, nous nous attarderons sur les nouveautés apportées par cette nouvelle version.

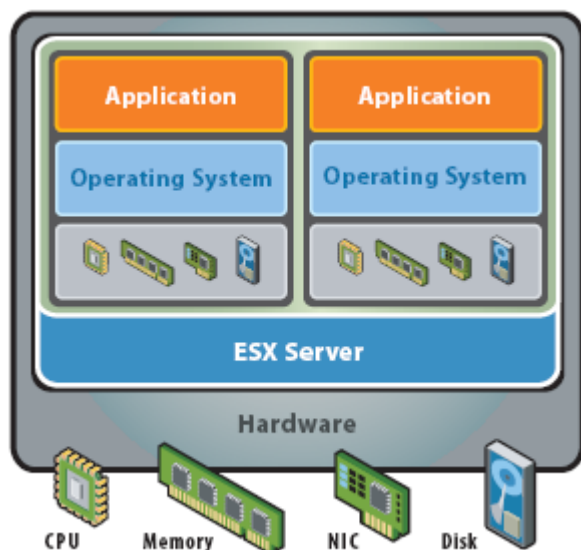


Figure 1 - Architecture VMware ESX

L'architecture de base de VI3 se compose des éléments suivants :

- un serveur physique (serveur ESX) : il fournit des ressources matérielles (CPU, mémoire, réseau, disque) ;
- un hyperviseur : c'est le cœur du système de virtualisation. Il intercepte les instructions sensibles

pour les réinterpréter. Il partage les ressources physiques entre les différentes VM ;

- un système de fichier VMFS : c'est un système de fichiers propriétaire VMware qui permet des accès simultanés de plusieurs serveurs sur le même fichier ;
- des machines virtuelles ;
- le Service Console : c'est un système d'exploitation linux (basé sur une distribution Redhat 3) qui a été configuré pour amorcer l'hyperviseur ;
- le Virtual Center : c'est le centre d'administration de l'infrastructure VMware. Il gère la configuration des serveurs ESX et des VM. Il permet d'effectuer la migration entre serveurs ESX (Vmotion), des snapshots de VM etc.

### 3.3 DRS (Distributed Resource Scheduler)

Avec DRS, l'attribution des ressources ne se fait plus au niveau d'un serveur ESX mais au niveau d'un pool de ressources s'appuyant sur plusieurs serveurs. Quand un serveur ESX vient à manquer de ressources, les machines virtuelles sont automatiquement déplacées sur un autre serveur du pool qui possède des ressources disponibles.

Cette migration s'effectue en utilisant la fonctionnalité Vmotion qui permet à une VM d'être exécutée sur un autre serveur ESX sans être arrêtée : la mémoire vive est transférée sur le nouveau serveur et le passage d'un serveur physique à l'autre ne prend qu'une fraction de seconde.

Le processus de migration automatique, en cas de manque de ressources, est configurable.

Il peut être :

- manuel : le Virtual Center conseille une migration mais c'est à l'administrateur de valider cette migration ;
- semi-automatique : les VM sont démarrées automatiquement sur le serveur ESX disposant des plus grandes ressources disponibles ;
- automatique : les VM sont migrées automatiquement en cas de manque de ressources avec une célérité configurable.

Des règles d'affinité et d'anti-affinité peuvent être définies afin d'éviter que certaines VM ne se retrouvent sur le même serveur ESX ou inversement permettre à certaines VM de se retrouver prioritairement sur le même serveur physique.

Par exemple, il semblerait dangereux que tous les contrôleurs d'un domaine Active Directory se retrouvent sur le même serveur physique.

A contrario, il est judicieux pour des raisons d'économie de mémoire (grâce au système de Transparent Page Sharing) que des systèmes identiques se trouvent sur le même serveur (un gain qui peut aller jusqu'à 30% de mémoire).

Un pool de ressources se définit comme un ensemble de ressources CPU et mémoire. Il est déterminé, tout comme pour une VM, par sa quantité minimale, sa limite maximale ainsi que son nombre d'unités de partage (shares).

Toutes les VM faisant partie d'un pool de ressources « partageront » la quantité de ressources attribuées au pool.

Un cluster de serveurs peut supporter plusieurs pools de ressources. Ainsi on peut facilement imaginer des pools dédiés à la production ou au développement.

Dans une architecture VI3, il n'est plus possible, à priori, de savoir sur quel serveur physique se trouve une machine virtuelle puisque les VM sont amenées à migrer au gré de leurs besoins en ressources.

### 3.4 HA (High Availability)

HA apporte à l'architecture VMware le concept de haute disponibilité : il permet le redémarrage automatique des VM sur un ou plusieurs autres serveurs physiques en cas de panne d'un serveur ESX.

Il n'est pas nécessaire comme dans d'autres clusters de dédier une machine inactive pour prendre le relais en cas de panne de la machine de production.

Les VM sont redémarrées sur les autres serveurs de l'architecture VI3 en fonction des ressources disponibles.

La fonctionnalité HA est relativement simple à mettre en œuvre.

Il s'agit de définir un pool de ressources à l'intérieur duquel se trouvent les serveurs ESX participant au cluster HA ainsi qu'une capacité de failover.

Par exemple à l'Université Lumière Lyon 2, nous avons 4 serveurs ESX faisant partie du cluster HA avec une capacité de failover de 1. Cela signifie que le cluster peut supporter l'arrêt d'un serveur ESX.

Ce réglage dépend bien entendu du nombre de serveurs ESX (jusqu'à 16) disponibles et de la charge globale.

On peut définir des priorités de redémarrage pour les VM : les machines les plus critiques sont redémarrées en premier. Il est aussi possible d'interdire le redémarrage à certaines machines (développement ou test) afin de gérer au mieux la diminution des ressources disponibles.

Enfin les règles d'affinité définies dans DRS ont aussi un rôle dans le redémarrage des VM.

Le fonctionnement du cluster pour un serveur ESX consiste à tester la présence des autres serveurs ESX via l'interface réseau VMkernel pendant 15 secondes puis en cas de non réponse effectuer un ping sur la passerelle par défaut de cette interface.

Si un serveur ESX ne répond pas aux tests, il y a deux possibilités :

- soit ce serveur est en panne, alors les machines virtuelles de ce serveur sont redémarrées automatiquement sur les autres serveurs ESX ;
- soit l'interface VMkernel est en panne mais les VM continuent à fonctionner sur leur réseau de production : on dit alors qu'elles sont « isolées ».

HA permet de définir VM par VM le mode de fonctionnement en cas d'isolement :

- soit la VM continue à fonctionner (un lock au niveau de la VMFS empêchera d'autres serveurs de la démarrer une 2<sup>ème</sup> fois...);
- soit elle est arrêtée.

### Limitations :

La fonctionnalité HA provient du rachat en 2003 par EMC (maison mère de VMware) de LEGATO Systems. HA bénéficie donc des avantages mais aussi des limitations du cluster-legato.

Ainsi HA est très sensible au fonctionnement des services réseau.

Une interruption de réseau de plus de 15 secondes (reboot d'un switch suite à une maintenance par exemple) peut entraîner, suivant la configuration des VM « isolées », un arrêt de toutes les VM.

Une erreur de configuration de DNS inverse est une cause de problème très fréquente avec HA qui peut aller jusqu'à un plantage du serveur ESX.

De même un FQDN de plus de 29 caractères peut poser problème à HA : il faut alors inscrire la résolution de cette adresse dans le fichier /etc/hosts.

Enfin les tentatives de ping sur la passerelle par défaut de l'interface VMkernel peuvent être problématiques si cette passerelle est configurée pour ne pas répondre aux requêtes ICMP (cas fréquent sur un firewall) : un serveur pourrait alors se considérer comme isolé alors qu'il ne l'est pas...<sup>5</sup>

La sécurité apportée par HA ne doit pas faire oublier qu'il s'agit d'un cluster de serveurs et non d'applications. Il a pour fonction de palier à une panne d'un serveur physique : si une application ou une VM venait à ne plus fonctionner alors que les serveurs ESX sont actifs, HA n'entre pas en action.

Le maintien ou la mise en place de solutions haute disponibilité au niveau applicatif reste donc d'actualité même après la mise en service de HA.

### 3.5 VCB (VMware Consolidated Backup)

VCB est un proxy de sauvegarde [2]. Il permet :

- une sauvegarde à chaud (après un snapshot) des machines virtuelles ;
- de libérer des ressources des serveurs ESX ;
- de savoir où se trouve (sur quel serveur ESX) une VM : en effet avec les Vmotion et surtout DRS l'emplacement d'une VM n'est plus figé sur un serveur ESX donné. VCB interroge le Virtual Center afin de déterminer où se trouve la VM pour procéder à sa sauvegarde.
- la sauvegarde fichier sous Windows ou la sauvegarde de tout le système (fichier image).

### Fonctionnement

VCB est un logiciel installé sur un serveur physique Windows.

Ce serveur doit être connecté au SAN afin de pouvoir accéder aux LUN où se trouve la VM. Ainsi dans la configuration du SAN, le serveur VCB est vu comme un serveur ESX.

---

<sup>5</sup> Solution à ce problème dans les « Advanced Options » de HA en configurant l'option « das.isolationaddress » sur une adresse IP qui répond au ping

VCB, grâce à son driver « VMware virtual volume storage bus », permet au serveur Windows d'accéder (en lecture seule) à des LUN formatées en VMFS.

Il propose 2 modes de fonctionnement (mode fichier ou mode image) :

- mode fichier : il permet, seulement dans le cas d'un système Windows, de « monter » le système de fichiers de la VM sur le serveur VCB et ainsi de pouvoir effectuer une sauvegarde de ces fichiers sur le serveur VCB par un client de sauvegarde. Ce mode permettrait donc en théorie de se passer de client de sauvegarde dans les VM et d'en installer qu'un seul sur le serveur VCB.
- mode image : il permet, pour tout type de système, de faire une sauvegarde complète de la VM : secteur de boot, système, données mais aussi configuration de la machine virtuelle (nombre CPU, mémoire etc...). Cette sauvegarde permet une restauration complète de la VM de type Disaster Recovery. Elle s'apparente à une « image Ghost ». Les fichiers générés sont stockés en local sur le serveur VCB avant d'être sauvegardés par un client Data-Protector ou autre. Attention le stockage en local des fichiers image implique qu'il y ait assez d'espace disque disponible : il n'est pas possible de ne sauvegarder que le disque C:\ d'une VM et pas le(s) disque(s) de données car VCB n'offre pas (encore) cette « granularité ».

L'exécution de ces différents types de sauvegarde se fait en ligne de commande sur le serveur VCB avec l'instruction vcbmounter.exe.

L'intégration au logiciel de sauvegarde se fait par l'intermédiaire de script pré et post-exec.

Lors de l'exécution d'une sauvegarde, le serveur VCB « lit » les données « directement » en passant par le SAN.

Ainsi il ne sollicite plus le serveur ESX pour effectuer un export de la VM comme c'était le cas en VI2 avec la commande vcbmounter exécutée directement sur le serveur ESX.

De plus, pour les centres de données disposant d'une solution de sauvegarde par le SAN, VCB permet de faire des sauvegardes sans passer par le réseau local (LAN-FREE).

La restauration, quant à elle, utilise un processus moins évident.

En effet, les LUN formatées en VMFS n'étant accédées qu'en lecture par le serveur VCB, il n'est pas question d'envisager une restauration par le SAN.

Pour une restauration d'une sauvegarde fichier : il faut restaurer les fichiers sur un serveur ayant un agent puis les « déplacer » (partage réseau, sftp etc..) dans la VM cible ou se résigner à installer un agent dans toutes les VM pour pouvoir restaurer les fichiers directement.

Pour une restauration complète de la VM, il s'agit de restaurer les fichiers images sur un partage réseau, d'un serveur ESX accédant à ce partage et lancer la commande vcbrestore.

### Les limitations :

Malgré ses qualités et ses fonctionnalités innovantes, VCB s'apparente encore à une trousse à outils permettant d'effectuer nombre d'opérations de sauvegardes sur les machines virtuelles mais sans s'affranchir de plusieurs limitations :

- pas d'interface graphique ;
- pas de planification / gestion des sauvegardes ;
- processus de restauration non intuitif et par le LAN ;
- pas de possibilité de sauvegarde fichier pour les systèmes autres que Windows ;
- pas de possibilité de ne sauvegarder que le disque système d'une VM ;
- pas une réelle possibilité de s'affranchir du client de sauvegarde installé dans la VM ;
- il ne peut (encore) se substituer à un « vrai » logiciel de sauvegarde (type Data-Protector ou Backupexec) auquel il doit obligatoirement s'adosser.

### Au Centre de Ressources Informatiques Lyon 2

Pour l'architecture du CRI de L'Université Lyon 2, VCB permet la sauvegarde (en mode image) hebdomadaire de 15 VM (soit à peu près 120 Go de données) en 2 heures par le SAN sur un MSL6030 (LTO3)

Elle est complétée par des sauvegardes fichier « classiques » effectuées par les clients installés sur les VM.

## 3.6 VMware et la concurrence

Précurseur dans les solutions de virtualisation de serveurs, VI3 est maintenant rejoint par d'autres logiciels qui fournissent des fonctionnalités de plus en plus évoluées.

Xen est peut-être le concurrent le plus important de VI3. En effet il est maintenant capable, grâce aux fonctions de virtualisation des nouveaux processeurs x86, d'accueillir des systèmes Windows. Grâce au système de fichier GFS, il lui est possible d'effectuer des transferts à chaud entre serveurs physiques (équivalent Vmotion). Enfin, il offre de très bonnes performances (voire meilleures que VMware) grâce à la technologie de paravirtualisation.

Cependant Xen reste encore en retrait sur les aspects de gestion des ressources (pas d'équivalent du DRS) et d'une manière générale sur la gestion globale de l'infrastructure (pas d'équivalent de Virtual Center)

Microsoft Virtual Server 2005, de son côté, est capable aujourd'hui (en version R2 SP1) d'accueillir nombre de systèmes (Linux, Solaris, Novell..). Il n'est plus simplement dédié à la virtualisation de systèmes Windows. De plus, il fournit un système de cluster qui permet de redémarrer une VM sur un autre serveur physique en cas de défaillance du serveur hôte.

Par contre il ne dispose pas de la fonctionnalité de migration à chaud de VM et surtout il nécessite un OS hôte ce qui grève ses performances.

En conclusion, les fonctionnalités des logiciels concurrents sont, au final, très proches de celles existantes sur la version 2 de VMware Virtual Infrastructure. Avec la version 3, VMware garde une avance fonctionnelle en

particulier pour la gestion de grosses infrastructures système.

## 4 Bilan de la mise en place VI3

### 4.1 Bilan en quelques chiffres

Le parc serveurs du CRI Lyon 2 avant le projet de virtualisation était très hétérogène :

- 23 serveurs : 3 HP-UX-PARISC, 3 SUN-SPARC, 17 INTEL (de différentes générations et constructeurs) ;
- prix de maintenance sur certains serveurs vieillissants élevés ;
- serveurs hors maintenance ;
- un tiers des serveurs connectés au SAN.

Aujourd'hui il est composé de :

- 9 serveurs : 3 HP-UX-PARISC, 4 serveurs ESX, 1 serveur de sauvegarde, un serveur Virtual Center ;
- tous les serveurs sont sous maintenance ;
- tous les serveurs sont connectés au SAN (eva4000).

Le nombre de serveurs physiques dans le centre de données du CRI Lyon 2 est passé de 23 à 9 soit 14 serveurs « virtualisés ».

7 serveurs encore opérationnels ont été « recyclés » pour fonctionner sur des sites distants.

Il y a 23 VM actuellement en production et 10 serveurs de test / développement.

Certains serveurs physiques ont été « éclatés » en plusieurs VM quand ils hébergeaient plusieurs applications comme par exemple un serveur contrôleur de domaine qui était aussi serveur de sauvegarde.

Les 4 serveurs ESX sont des Proliant DL385G1 biprocesseur 2,6Ghz, double-cœur avec 8Go de mémoire.

### 4.2 Bilan technique

La mise en place d'une infrastructure VMware nécessite sans être spécialiste dans tous les domaines, d'avoir des compétences assez larges : SAN, Réseau, Système Windows, Linux et VMware.

Il est très important de prévoir une ferme de serveurs homogène avec des matériels explicitement supportés par la version de VMware à installer. Sauf exception, il ne faut pas compter recycler ses vieux serveurs pour y installer VMware ESX.

Une attention toute particulière est à porter à la version des processeurs. Une différence de version peut entraîner l'impossibilité de faire fonctionner la migration à chaud de VM (Vmotion et DRS) !

Le dimensionnement de l'architecture matérielle doit s'efforcer de prendre en compte les besoins futurs car même s'il est théoriquement facile d'ajouter un nouveau serveur physique à une ferme existante, cette opération peut poser des problèmes (cf problème de version de processeurs etc...).

Lors de la phase de migration des serveurs physiques vers les serveurs virtuels, il faut anticiper le fait que durant cette phase, l'ancien et le nouveau système sont tous les deux présents : il y a donc potentiellement un doublement des

données et des connexions sur le SAN et au LAN sans oublier la place occupée dans les baies.

Il est nécessaire de préparer les changements de la politique de sauvegarde et de Disaster Recovery : il faut maintenant sauvegarder les serveurs ESX, les serveurs virtuels, le Virtual Center et sa base de données.

Si on possède un système de sauvegarde sur le réseau SAN, il est important de noter que les VM n'ont plus accès à ce réseau. La seule possibilité pour effectuer une sauvegarde sans passer par le LAN (LAN-Free) est d'utiliser VCB. Dans ce cas il faudra vérifier la compatibilité de son système de sauvegarde avec VCB.

Il est indispensable d'identifier serveur par serveur la meilleure méthode de migration : utilisation d'un logiciel P2V (Physique vers Virtuel) ou réinstallation complète du système et des applications. La première méthode est certainement la plus rapide mais ne permet pas de rationaliser les différents systèmes en production.

Ainsi, dans notre cas, nous avons majoritairement privilégié la solution de la réinstallation afin d'obtenir :

- un serveur par application ;
- un nombre limité de versions d'OS : Windows 2003 serveur et Redat AS4 seulement ;
- des VM ayant toutes la même configuration initiale car installées à partir de 2 modèles. Ces modèles intègrent des logiciels de base (client de sauvegarde, antivirus...).

Ce projet nous a permis de passer d'un ensemble de serveurs hétérogènes tant d'un point de vue matériel que OS à un ensemble de VM « standardisées » ce qui facilite grandement les tâches d'administration système.

### 4.3 Bilan financier

**Investissement (prix TTC) :**

Matériel : 4 serveurs Proliant DL385G1 biprocesseur 2,6Ghz, double-cœur avec 8Go de mémoire carte FC : 28 000 €

Logiciels : Licences académiques VMware Infrastructure 3 Enterprise pour 8 processeurs (4400€) + Licences académiques VirtualCenter Management Server (2700€) + maintenance académique 1 ans (3400€) soit 10 500€

Prestations : installation, aide à la migration : 6 000€

Investissement global : 44 500 €

**Economies réalisées :**

Maintenance des serveurs physiques virtualisés : 15 000 €

Économie sur consommation électrique :

Consommation électrique des 14 serveurs devant être virtualisés (évaluation basée sur la puissance des alimentations des serveurs) : 8 KW

Consommation électrique des 4 serveurs ESX : 2,5 KW

Soit 5,5 KW de consommation électrique en moins mais aussi 5,5 KW de climatisation en moins.

Le montant de l'économie réalisée est difficilement chiffrable même si on peut prendre comme référence le dernier investissement réalisé par le CRI pour sa salle

serveur : 20 000 € pour un onduleur 20 KW et 18 000 € pour un climatiseur 20 KW (hors travaux)

Économie de place dans la salle serveur :

Avant : 14 serveurs type tour « rackés » soit  $14 \times 5 \text{ U} = 70 \text{ U}$  soit pratiquement 2 baies 42 U.

Après virtualisation :  $4 \times 2\text{U} = 8 \text{ U}$  soit une économie de plus d'une baie et demie.

Économie de temps dans l'administration des serveurs grâce à la standardisation de différents systèmes mais aussi à la flexibilité apportée par VI3 : snapshot avant toute mise à jour système, attribution de nouvelles ressources à une VM très facile, sauvegarde complète d'une VM à chaud en 15 minutes ...

L'investissement financier matériel et logiciel pour ce projet est important. Le retour sur investissement est à calculer sur plusieurs années en tenant compte des économies réalisées sur l'infrastructure électrique et climatisation.

Il faut noter une économie non négligeable réalisée grâce à l'achat de licences académiques et maintenance de logiciels.

#### 4.4 Bilan organisationnel

La mise en place d'un projet de virtualisation nécessite une démarche pédagogique pour que l'ensemble du service informatique s'approprie ce nouvel outil de travail. Il faut :

- présenter les avantages de la virtualisation pour l'organisation des services informatiques et les services aux utilisateurs ;
- convaincre de la fiabilité de la technologie ;
- rédiger la documentation : comment se connecter à la console d'un serveur virtuel, comment le rebooter, comment y monter un CD ou un DVD etc.
- accompagner les utilisateurs.

La migration vers une architecture virtualisée est l'occasion, surtout dans le cas d'une réinstallation complète, de s'interroger sur la gestion (pas toujours rationnelle) de chaque serveur : comment est-il administré ? Quelle politique de sauvegarde ? Quelle politique de gestion des mises à jours ? Quelles sont les versions des applications installées ? Quelles procédures de test et validation avant la mise en production ? Etc.

Ainsi la virtualisation d'un serveur s'accompagne souvent d'une mise à plat de l'administration système et de l'applicatif : il est parfois judicieux de changer d'OS, upgrader l'applicatif ou d'optimiser la sauvegarde.

Ces évolutions, même délicates techniquement, sont assez simples à gérer si l'on est responsable du système et des applications à virtualiser. Elles peuvent cependant devenir plus complexes à mener avec la multiplication des intervenants (nécessité de coordination, gestion du changement, manque de confiance en la solution technique, peur d'être dépossédé de « son » serveur).

Ce peut être une occasion de redéfinir les modes de fonctionnements entre les différentes équipes informatiques (système, réseaux, développement et applications).

La virtualisation apporte cependant plus de « sérénité » lors de l'administration des systèmes ou des applications :

- on hésite moins à tester de nouvelles applications car le déploiement d'un serveur est très rapide ;
- on a moins peur d'effectuer une évolution logicielle car il est très facile de « revenir » en arrière ;
- on peut intervenir sur un système en production en faisant un « clone ».

Le temps gagné sur l'administration d'un parc hétérogène peut être investi pour améliorer la disponibilité des systèmes.

## 5 Perspectives :

### 5.1 Avenir des technologies de virtualisation

Les technologies INTEL VT ou AMD-V permettent à des solutions libres (XEN) de virtualiser des OS propriétaires. Il est donc probable que la valeur ajoutée d'un produit comme VMware ne se porte plus sur l'hyperviseur, qu'on pourra imaginer gratuit à l'avenir, mais sur l'ensemble de « l'écosystème » de la solution : facilité d'administration, haute disponibilité, répartition de charge, compatibilité matérielle etc. sur lequel VI3 garde une avance.

Quelle sera à l'avenir la réponse de Microsoft face à la domination de VMware ? La sortie de son hyperviseur (Viridian<sup>6</sup>) n'est prévue que pour l'année 2008 et on sait déjà qu'il n'offrira pas toutes les fonctionnalités d'un VI3. La virtualisation matérielle ne va pas s'arrêter aux jeux d'instructions INTEL VT ou AMD-V qui doivent encore être améliorés en termes de performances. De plus, de nouvelles fonctionnalités devront permettre la migration à chaud de VM entre des processeurs de générations différentes.

Il est probable que dès l'année 2008, de nombreux serveurs soient intégrés en standard avec un hyperviseur « allégé » fourni par VMware.

Tout comme les serveurs, la multiplication des postes clients lourds engendre une hausse de la consommation électrique et un coût de maintenance important. On voit apparaître des solutions du type clients légers connectés à une machine virtuelle dédiée à l'utilisateur. Cette VM fonctionne sur une infrastructure de virtualisation type VI3 sécurisée dans un centre de données sur des serveurs consolidés (technologie Wyse)

Le rôle du système d'exploitation sera certainement amené à évoluer. Historiquement c'est lui qui fournissait aux applications les ressources matérielles nécessaires à leur fonctionnement. Si à l'avenir la gestion de ces ressources matérielles ne s'effectue plus qu'au niveau d'un hyperviseur, le rôle de système d'exploitation se trouve imputé d'une partie de ses fonctions initiales. Il pourrait devenir un simple support pour l'exécution des

<sup>6</sup> <http://www.pcinpact.com/actu/news/36340-viridian-retrait-fonctionnalites-esx-vmware.htm>

applications. Est-ce le début d'une nouvelle donne dans le monde des systèmes d'exploitation ?

## **5.2 Avenir pour les utilisateurs de ces technologies**

On n'a peut être pas encore pris la mesure de l'impact sur les nouveaux projets de ce type d'architecture.

Avant pour un nouveau projet, il fallait souvent prévoir un investissement matériel qui nécessitait forcément un arbitrage budgétaire.

Avec la virtualisation on peut très rapidement entamer un nouveau projet ou tester une nouvelle application, sans prévoir un investissement matériel au départ.

On pourra expérimenter de plus en plus les évolutions du système informatique dans des maquettes virtuelles.

La distribution d'applications pourra se faire non plus seulement via des programmes à installer mais aussi grâce à des VM ayant l'application préinstallée<sup>7</sup>.

## **6 Conclusion**

Le projet de virtualisation de serveurs a été l'occasion pour le CRI Lyon2 de modifier en profondeur son architecture système et d'entamer une démarche globale de rationalisation.

Il lui a apporté une flexibilité et une fiabilité accrue tout en ouvrant de nouvelles perspectives de développements.

## **Bibliographie**

[1] Stéphane Larroque et Xavier Montagutelli, Consolidation de serveurs avec Linux VServer & VMware ESX. Dans Actes du congrès JRES2005 Marseille, Novembre 2005

[2] Andy Tucker, VMware Consolidated Backup: Today and Tomorrow, Nice, TSX Avril 2007

---

<sup>7</sup> <http://www.vmware.com/appliances/>

