



**HAL**  
open science

## Consolidation des ressources informatiques et continuité de service

Yannick Lavigne

► **To cite this version:**

Yannick Lavigne. Consolidation des ressources informatiques et continuité de service. Architectures Matérielles [cs.AR]. 2011. dumas-00594328

**HAL Id: dumas-00594328**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00594328>**

Submitted on 19 May 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS**

**ARCNAM Nord Pas-de-Calais**

---

**MEMOIRE**

**présenté en vue d'obtenir  
le DIPLOME D'INGENIEUR CNAM**

**SPECIALITE : Informatique  
OPTION : Système d'Information**

**par**

**Yanick LAVIGNE**

<p><b>CONSOLIDATION DES RESSOURCES INFORMATIQUES ET CONTINUTE DE SERVICE</b></p>
--

**Soutenu le 29 avril 2011**

---

**JURY**

**PRESIDENTE :**

**Mme Elisabeth METAIS**

**MEMBRES (cnam) :**

**Mr Frédéric VAST**

**Mr Jean RAUDRANT**

**Mr Thomas DINNYES**

**Mr Robert VANDAELE**

**MEMBRES (Provost) :**

**Mr Benjamin NOLF**

**Mr Sébastien BRUNIN**

## Résumé

La société Provost est le leader français de la fabrication et de la vente de rayonnages et de solutions de stockage industriel depuis plus de 45 ans. Présent aussi en Europe, le groupe gère une douzaine d'agences et plus de 80 commerciaux répartis en France. Pour répondre à cette activité, la direction informatique fournit aux collaborateurs trois services principaux : le maintien et la disponibilité de la base client sous IBM AS400, le développement des logiciels métiers, et la mise à disposition de logiciels de bureautique.

Afin d'améliorer la disponibilité de l'infrastructure informatique, la direction informatique souhaite mener et fédérer une étude sur la continuité d'activité. Les objectifs principaux sont : augmenter la résilience et la disponibilité des serveurs et des applications, réduire les dépenses de matériels et de support, libérer du temps d'exploitation pour ajouter une composante projet à l'équipe.

Ce mémoire traite de la manière dont la virtualisation de serveur sous VMware vSphere4 a été mise en œuvre. De l'analyse à la réalisation, toutes les étapes du projet sont décrites pour permettre au lecteur de mieux comprendre les enjeux et les conclusions de ma mission.

## Mots clés

Virtualisation, VMware vSphere, Consolidation, Continuité de service, Haute disponibilité

## Summary

Provost Company one of a French sales leader of manufactory rack and industry storage solutions for more than 45 years. Present also in Europe, the group manages a dozen agencies and over 80 tradesmen distributed all over France. In order to answer to the demand, the IT department provides three main services to its employees: the maintenance and availability of the customer database on IBM AS400, development of the business software, and provide office software and desktop tools.

To improve the availability of IT infrastructure, IT department wants to lead and unite a study on business continuity. The main goals are: to increase the resilience and availability of servers and applications, reduce costs and support equipment, and gain free up time to be focused on project activity.

This report explains how the VMware vSphere solution was implemented. From analysis until implementation, every step in this project has been described for the reader to a better understanding of the issues and findings of my mission.

## Keywords

Virtualization, VMware vSphere, Consolidation, Continual service improvement, High availability

## Remerciements

Ce mémoire est l'aboutissement de plusieurs années d'études au sein du CNAM de Lille. Durant cette période, j'ai pu compter sur le soutien de nombreuses personnes d'horizons différents.

Tout d'abord, je tiens à remercier l'implication de Monsieur Frédéric Vast pour son soutien précieux et son accompagnement durant toute ma formation, et particulièrement pour ce mémoire.

Je souhaite aussi remercier Madame la Présidente du jury Madame Elisabeth Métais, et l'ensemble des membres composant le jury qui me font l'honneur de leur présence.

Ce mémoire est aussi la concrétisation d'une expérience professionnelle enrichissante au sein de la société Provost. Je remercie Monsieur Benjamin Nolf, directeur général adjoint, pour avoir cru en la réalisation d'un projet de virtualisation et Monsieur Sébastien Brunin, responsable informatique, pour la confiance qu'il m'a accordée durant toute la vie de ce projet.

Ce mémoire est enfin et surtout, une ambition personnelle qui n'implique pas que l'intéressé. Mes remerciements vont particulièrement à mon épouse, Marie, ainsi qu'à mes trois petits Héros, Amaël, Baptiste et Léo, qui m'ont soutenu et avec qui j'ai pu construire et réaliser ce projet, celui de devenir Ingénieur.

## Guide de lecture



Cette signalisation sera utilisée pour les remarques qui relèvent un point négatif.

Avec du recul, il me semble que la solution choisie ou la manière de la mettre en œuvre n'était pas forcément la meilleure. Cette expérience me sera profitable pour un prochain problème de même nature.



Cette signalisation sera utilisée pour les remarques qui relèvent un point positif.

Si c'était à refaire, je referais exactement la même chose de la même manière.



Cette signalisation sera utilisée pour apporter quelques commentaires sur le projet.

Ce symbole sera utilisé pour donner mon avis sur un point ou donner un éclairage sur le projet.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>L'ENTREPRISE ET LA MISSION .....</b>	<b>11</b>
2.1	PRESENTATION DU GROUPE STEEL EVOLUTION .....	12
2.1.1	<i>Présentation.....</i>	12
2.1.2	<i>Les activités et les domaines d'expertises.....</i>	12
2.1.3	<i>Quelques chiffres .....</i>	14
2.1.4	<i>Les ventes et les produits du groupe.....</i>	15
2.1.5	<i>L'organigramme du groupe.....</i>	15
2.1.6	<i>L'implantation européenne.....</i>	17
2.1.6.1	MANUBOB Industrie.....	18
2.1.6.2	SIPAG.....	19
2.1.6.3	STORACON.....	19
2.1.6.4	MANUEST Concept.....	19
2.1.6.5	Provost Polska .....	20
2.1.7	<i>Organisation de Provost Distribution .....</i>	20
2.2	LE SERVICE INFORMATIQUE .....	21
2.2.1	<i>L'organisation du service .....</i>	21
2.2.2	<i>L'environnement technologique .....</i>	22
2.2.2.1	<i>L'infrastructure technique.....</i>	22
2.2.2.2	<i>Les solutions logicielles.....</i>	24
2.3	PRESENTATION DU SUJET .....	26
2.3.1	<i>La naissance du projet.....</i>	26
2.3.2	<i>Constats .....</i>	27
2.3.3	<i>Consolidation des infrastructures.....</i>	28
2.3.4	<i>Continuité de service et disponibilité de service.....</i>	28
2.3.5	<i>Définition des objectifs principaux pour l'entreprise .....</i>	29
2.3.6	<i>Objectifs secondaires.....</i>	30
2.3.7	<i>Les limites et contraintes .....</i>	31
2.3.7.1	<i>Temporelles .....</i>	31
2.3.7.2	<i>Financières.....</i>	31
2.3.7.3	<i>Technologiques.....</i>	31
2.3.8	<i>L'organisation du projet.....</i>	32
2.3.9	<i>Le planning prévisionnel .....</i>	33
<b>3</b>	<b>LA VIRTUALISATION DE SERVEURS .....</b>	<b>35</b>
3.1	PRESENTATION.....	36

3.1.1	<i>Définitions</i>	36
3.1.2	<i>Historique</i>	36
3.1.3	<i>Principales techniques</i>	38
3.1.3.1	Isolateur	38
3.1.3.2	Noyau en espace utilisateur	39
3.1.3.3	Hyperviseur de type 2	40
3.1.3.4	Hyperviseur de type 1	41
3.2	LE CHOIX DE LA VIRTUALISATION	43
3.2.1	<i>La prolifération des serveurs</i>	43
3.2.2	<i>La performance des processeurs</i>	43
3.3	CONSOLIDATION, RATIONALISATION, CONCENTRATION	44
3.3.1	<i>Consolidation</i>	44
3.3.2	<i>Rationalisation</i>	44
3.3.3	<i>Concentration</i>	44
3.4	LES ATOUTS	45
3.4.1	<i>Logistique et exploitation</i>	45
3.4.2	<i>Facilité de la mise en place de PSI</i>	46
3.4.3	<i>Continuité de service renforcée</i>	48
3.4.4	<i>Une démarche « Green IT »</i>	48
3.4.5	<i>Réduction des coûts</i>	48
3.5	LES CONTRAINTES	49
3.5.1	<i>Le besoin de performance du stockage</i>	49
3.5.2	<i>Le prix élevé du ticket d'entrée</i>	50
3.6	FOCUS SUR LA SOLUTION VSPHERE 4 DE VMWARE	51
3.6.1	<i>Architecture de vSphere 4</i>	51
3.6.2	<i>Les concepts liés à vSphere 4</i>	53
3.6.2.1	Le stockage	53
3.6.2.2	Le réseau	55
3.6.2.3	Le processeur	56
3.6.2.4	La mémoire	57
3.6.3	<i>Licences et composants</i>	58
3.6.3.1	VMotion	59
3.6.3.2	High Availability (HA)	60
3.6.3.3	DRS / DPM	61
3.6.3.4	Fault Tolerance	61
3.7	LES AUTRES ASPECTS DE LA VIRTUALISATION	62
3.7.1	<i>L'univers de la virtualisation</i>	62
3.7.2	<i>Virtualisation du poste de travail</i>	62

3.8	ET DEMAIN ? .....	64
<b>4</b>	<b>REALISATION PRATIQUE.....</b>	<b>65</b>
4.1	ORGANISATION .....	66
4.1.1	<i>L'organisation du projet.....</i>	66
4.1.2	<i>Les différents intervenants et leurs rôles .....</i>	66
4.1.3	<i>Rappel du contexte.....</i>	68
4.1.4	<i>Le découpage en activités.....</i>	68
4.2	ANALYSE DE L'EXISTANT.....	70
4.2.1	<i>Rappel sur l'infrastructure .....</i>	71
4.2.2	<i>La composante matériel.....</i>	72
4.2.2.1	Les serveurs .....	72
4.2.2.2	Le châssis HP C7000 .....	75
4.2.2.3	Le stockage des données.....	77
4.2.2.4	Le réseau.....	78
4.2.2.5	Bilan sur le matériel.....	78
4.2.3	<i>La composante logiciel.....</i>	79
4.2.3.1	L'environnement bureautique.....	79
4.2.3.2	L'inventaire des systèmes d'exploitation (OS).....	81
4.2.3.3	Bilan sur les logiciels .....	81
4.3	LA LISTE DES CANDIDATS.....	82
4.3.1	<i>Premier découpage.....</i>	82
4.3.2	<i>Evaluation de la criticité des candidats.....</i>	83
4.4	AUDIT DES PERFORMANCES.....	85
4.4.1	<i>Les outils de mesure.....</i>	86
4.4.1.1	La supervision sous Nagios .....	86
4.4.1.2	La visibilité de l'état du réseau avec Cacti.....	87
4.4.2	<i>Cible de l'audit .....</i>	87
4.4.3	<i>Audit .....</i>	88
4.4.3.1	Performances des équipements (CPU, Mémoire, I/O Disque).....	88
4.4.3.2	Performances du réseau .....	91
4.4.3.3	Volumétrie (disques durs locaux et baie de disques).....	91
4.4.4	<i>Plan de sauvegarde et PSI.....</i>	93
4.4.4.1	Le plan de sauvegarde.....	93
4.4.4.2	Le PSI.....	93
4.4.5	<i>Audit de l'ordonnancement et des tâches d'exploitations.....</i>	93
4.4.6	<i>Constat général et faiblesses relevées .....</i>	95
4.5	LES 3 PROPOSITIONS.....	97
4.5.1	<i>Rappel des besoins et des problématiques.....</i>	97



4.5.2	<i>Solution ECO</i> .....	99
4.5.3	<i>Solution HA</i> .....	100
4.5.4	<i>Solution EVO</i> .....	102
4.5.5	<i>Etude des coûts</i> .....	104
4.5.6	<i>Synthèse à l'heure du choix</i> .....	106
4.5.7	<i>Validation du budget par le Comité de Direction</i> .....	107
4.6	<b>REALISATION</b> .....	109
4.6.1	<i>Choix des composants vSphere 4</i> .....	109
4.6.2	<i>Dimensionnement de la plateforme</i> .....	111
4.6.3	<i>Tests fonctionnels</i> .....	112
4.6.3.1	<i>Test de coupure LAN</i> .....	112
4.6.3.2	<i>Test de coupure SAN</i> .....	113
4.6.3.3	<i>Test de coupure ESX</i> .....	114
4.7	<b>MISE EN PRODUCTION</b> .....	115
4.7.1	<i>Mise en production : plan initial</i> .....	116
4.7.2	<i>Impact : projet TSE 2008</i> .....	116
4.7.3	<i>Impact : PROMAX</i> .....	118
4.7.4	<i>Impact : Anti-virus Sophos</i> .....	119
4.7.5	<i>Impact : nouveaux serveurs applicatifs</i> .....	119
4.7.6	<i>La problématique de la sauvegarde</i> .....	119
4.7.7	<i>Répartition des VM (sur ESX/ESXi)</i> .....	121
4.7.8	<i>Récupération de matériel</i> .....	122
4.8	<b>TRANSFERT DE COMPETENCES</b> .....	123
4.8.1	<i>La formation</i> .....	123
4.8.2	<i>Les livrables</i> .....	124
<b>5</b>	<b>BILAN DE LA MISSION</b> .....	<b>125</b>
<b>6</b>	<b>PERSPECTIVES ET AMELIORATIONS</b> .....	<b>126</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>128</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCES</b> .....	<b>130</b>
8.1	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	130
8.2	<b>WEBOGRAPHIE</b> .....	130
8.3	<b>INDEX DES FIGURES</b> .....	131
8.4	<b>INDEX DES TABLEAUX</b> .....	132
<b>9</b>	<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>133</b>
<b>10</b>	<b>ANNEXES</b> .....	<b>136</b>

10.1	ETUDE DETAILLEE DES COUTS .....	136
10.2	COMPLEMENT DE L'AUDIT MATERIEL DES SERVEURS DU GROUPE .....	138
10.3	VOLUMETRIE DE LA SAUVEGARDE .....	139
10.4	LES VUES DU vCENTER .....	140
10.5	LA CONSOLE DE PILOTAGE DU SAN .....	142

## 1 Introduction

Du réel au virtuel ?

« La virtualisation s'est développée au point de devenir aujourd'hui une composante essentielle de la plupart des stratégies informatiques. Les entreprises l'adoptent de plus en plus pour réduire leurs coûts, mieux gérer les applications essentielles à leur mission et accroître la disponibilité de leur infrastructure informatique. » (D.I, 2010)

En avril 2009 VMware lance vSphere 4 et prend un nouveau tournant dans l'univers de la virtualisation. Le challenge n'est plus uniquement la virtualisation de serveurs, mais aussi la prise en compte de la disponibilité des services dans un environnement complet de production (Datacenter). L'ambition est grande, celle de travailler sur la disponibilité de service dans un mode « Cloud Computing ».

Le marché est présent et les entreprises franchissent le pas « virtuel ». La société Provost, filiale du groupe Steel Evolution pilote depuis la maison mère à Neuville-en-Ferrain, toute l'informatique du groupe. Dans un souci de performance, la Direction des Services Informatiques a lancé depuis fin 2009 de vastes projets dont les préoccupations sont :

- augmenter la résilience et la disponibilité des serveurs et des applications,
- réduire les dépenses de matériels et de support,
- libérer du temps d'exploitation, pour ajouter une composante projet à l'équipe.

Pour atteindre ces objectifs, Provost m'a fait confiance pour mener et réaliser en tant que chef de projet, une étude de la consolidation des ressources informatiques dans le but d'augmenter la disponibilité des serveurs et des applications métiers.

Ce mémoire relate ma mission de 9 mois au sein de la DSI Provost, et décrit le projet dans son contexte, sa naissance, ses différentes phases d'analyse, de conception et de réalisation.

## 2 L'entreprise et la mission

Ce chapitre introduit la situation et le contexte dans lequel j'ai réalisé mon mémoire.

Dans une première partie, je présenterai le groupe Steel Evolution et ses activités et je situerai dans quelle branche du groupe j'ai pu évoluer. Je décrirai ensuite les missions et les fonctions du service informatique. Enfin, la lecture se portera sur le sujet du mémoire, ses objectifs, ses contraintes, et l'organisation prévisionnelle.

## 2.1 Présentation du groupe Steel Evolution

### 2.1.1 Présentation

La société Provost a été fondée en 1963 à Halluin (59) près de Lille par Claude PROVOST. Provost est à l'origine de la création du premier rayonnage métallique sans vis ni boulon. Le produit baptisé PROTUB avait à l'époque des années 1970 créé une véritable révolution dans les systèmes légers de stockage. Provost n'a pas cessé de se renforcer en interne mais aussi en externe avec le rachat de plusieurs sociétés. Cette histoire fait de la société Provost, le leader dans l'aménagement d'espace depuis plus de 40 ans.

Depuis sa transformation en holding en 1993, Provost S.A s'est développé par l'acquisition de sociétés fabriquant des produits complémentaires. Ces filiales permettent de couvrir les différents domaines stratégiques suivants : le stockage, la manutention, la cloison, l'équipement.

La maison mère est implantée dans le département du Nord à Neuville-en-Ferrain (59531). En 2010, Provost S.A change de nom et devient « Steel Evolution ».

Provost, c'est aussi :

- ✓ 80 commerciaux de terrain
- ✓ 13 agences en France
- ✓ 1 bureau d'étude de 20 personnes
- ✓ 5 usines de fabrication
- ✓ 2 centres logistiques
- ✓ 3 filiales en Europe
- ✓ Plus de 80 000 clients

### 2.1.2 Les activités et les domaines d'expertises

Aujourd'hui le groupe propose à ses clients une large gamme de produits. Ces produits sont regroupés sous 4 catégories bien distinctes qui sont :

le STOCKAGE : avec 15 sortes de rayonnages pour stocker tous types de produits du plus léger au plus lourd et du plus petit au plus volumineux.

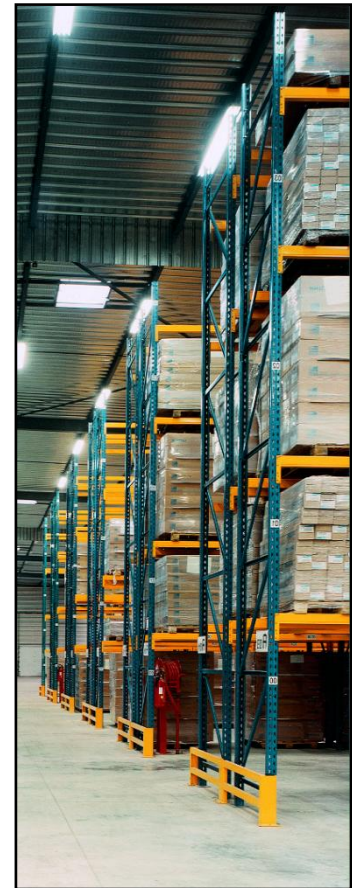
La MANUTENTION : une gamme complète de chariots, diables, palettes et conteneurs pour la manutention et les déplacements dans l'espace.



Le MATERIEL & MOBILIER D'ENTREPRISE : une gamme d'établissements, plans de travail, armoires de rangement, bacs plastique, stockeurs...



La gamme CLOISON avec 2 types de cloisons : Modul'+ et cloisons de bureau M85.



Grâce à l'étendue de sa gamme de produits, Provost s'adresse à tout types d'entreprises de la PME de moins de 10 salariés jusqu'à la multinationale et quels que soient les secteurs d'activité : Industrie, Commerce, Administration, Service, Collectivité

Voici un extrait des références les plus significatives :

- ✓ TF1 avec le stockage de 120 000 cassettes
- ✓ AXA avec le stockage de 168 000 boîtes d'archives
- ✓ EDF 40 km d'archives
- ✓ STADE DE FRANCE Mezzanine et cloison grillagée
- ✓ MICHELIN 5 000 conteneurs
- ✓ GROUPE DANONE 3 000 palettes
- ✓ LA REDOUTE 20 000 cartons VPC
- ✓ INGRAM MICRO – Centre Logistique en Belgique, Angleterre, France, Hollande

### 2.1.3 Quelques chiffres

Le chiffre d'affaire annuel (figure 1) est de 60 millions d'euros pour un effectif d'environ 550 personnes. La crise financière mondiale a eu un impact sur le groupe, amenant en 2009 une période de « chômage forcé ».

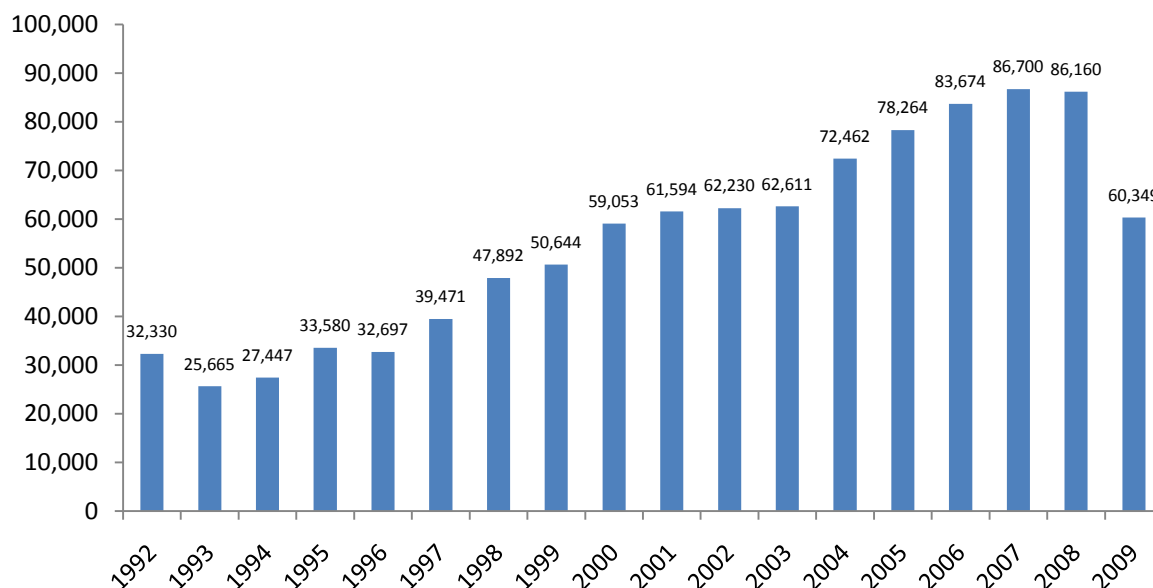


Figure 1 - Chiffre d'affaire de 1992 à 2009 en K€ (Provost)

La figure 2 représente la répartition du chiffre d'affaires par gamme de produit.

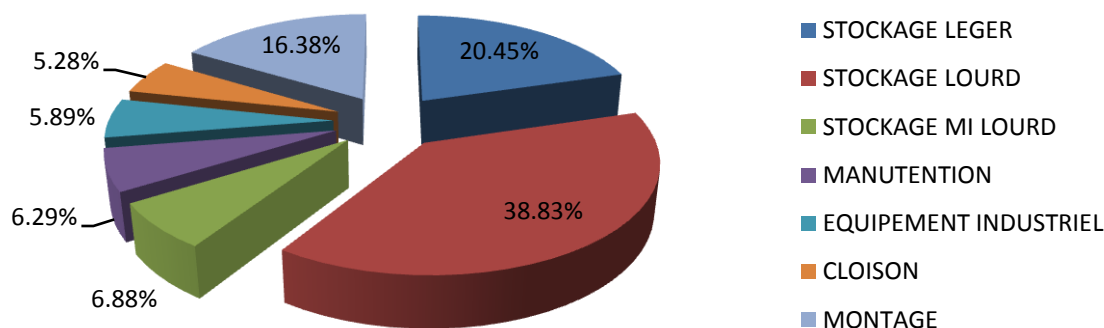


Figure 2 - Répartition du chiffre d'affaires par gamme de produit (Provost)

### 2.1.4 Les ventes et les produits du groupe

Le produit principal fabriqué par le groupe est le rayonnage industriel, qui est également le produit historique. Le marché est divisé en deux parts (figure 3). D'un côté le réseau direct pour cibler les industries et le secteur tertiaire, de l'autre le réseau indirect qui vise les secteurs bureau, magasins, emballages et la vente à distance.

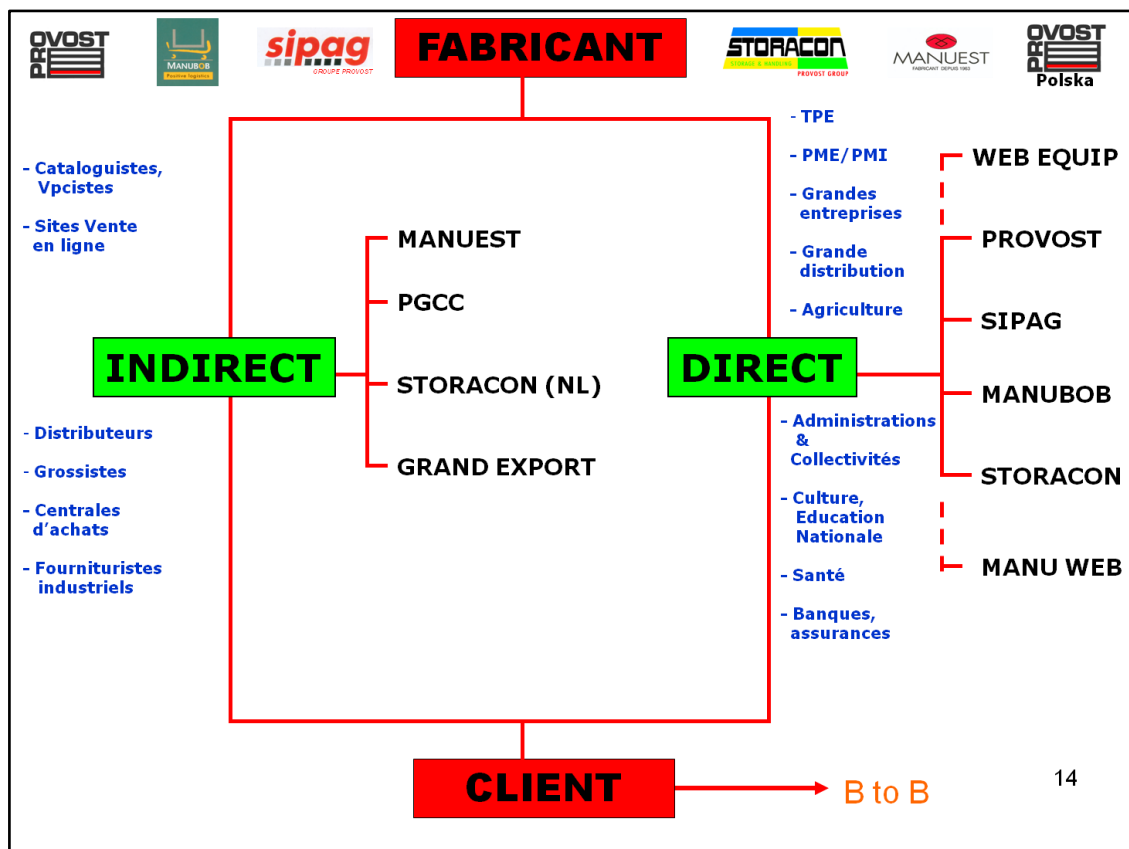


Figure 3 - Organisation des canaux de ventes (Provost)

### 2.1.5 L'organigramme du groupe

Le groupe est organisé de manière hiérarchique avec à sa tête la holding « Steel Evolution », dont la direction est confiée à Franck MONOYER, Président Directeur Général.



Le comité de direction est composé de 6 membres :

- ✓ Véronique MONOYEZ (Présidente Financière Trio)
- ✓ Franck MONOYEZ (Directeur Général)
- ✓ Nicolas DELLOYE (Directeur Industriel)
- ✓ François BONTEMPS (Directeur Commercial)
- ✓ Steven LEGUIN (Directeur Financier)
- ✓ Benjamin NOLF (Directeur Général Adjoint)

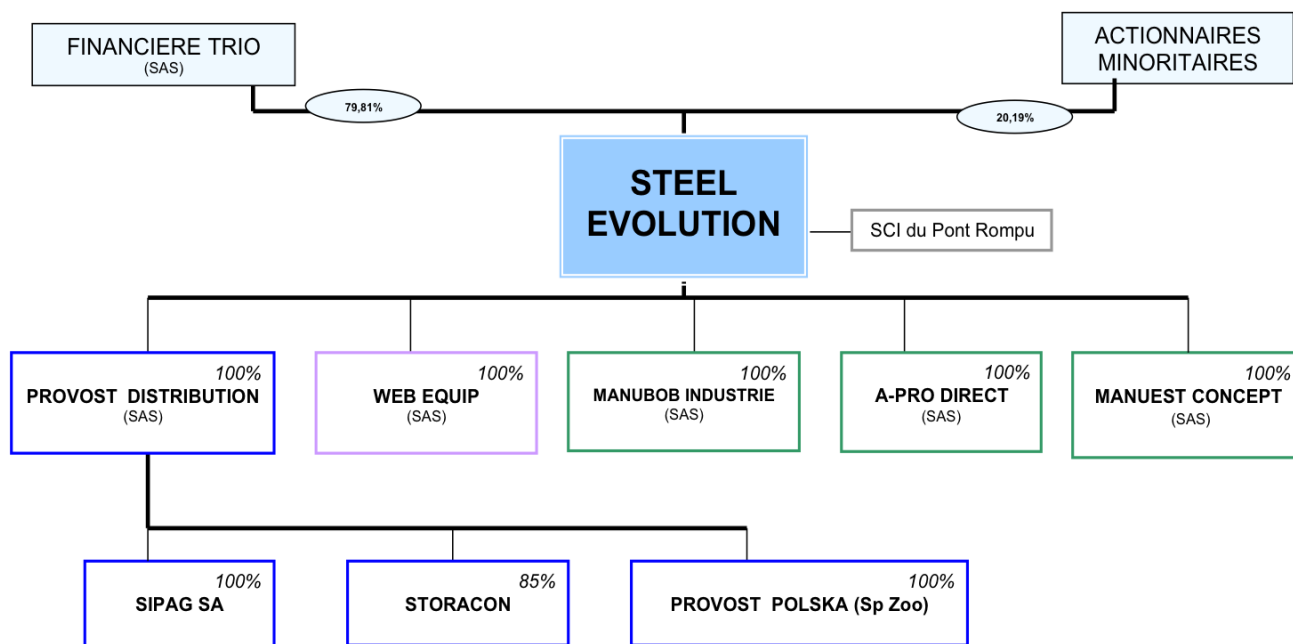


Figure 4 - Organigramme juridique du groupe Steel Evolution 2010 (Provost)

### 2.1.6 L'implantation européenne

Le groupe Provost est composé de plusieurs sociétés dont les objectifs sont de produire, commercialiser et vendre ses 4 gammes de produits.

- **PROVOST DISTRIBUTION** fabrique 80 % des produits du groupe au sein de 6 usines spécialisées et 1 Centre Logistique.

- ✓ 1 usine à Halluin (59)
- ✓ 1 usine à Longlaville (54)
- ✓ 1 usine à Duttlenheim (67)
- ✓ 1 usine à Starachowice en Pologne
- ✓ 1 Centre Logistique à Neuville-en-Ferrain (59)

Provost Distribution commercialise ses produits en France et en Europe *via* une force de vente intégrée de plus de 80 commerciaux, des filiales étrangères et distributeurs aux 4 coins de l'Europe et même en Asie.

- **SIPAG** rachetée fin 1997. Cette société est spécialisée dans le cantilever destiné au stockage de charges longues, marché sur lequel elle se positionne en tant que leader.

- **MANUEST** rachetée début 2001. Cette société est spécialisée dans la fabrication de matériel de Manutention : chariot, diable...

- **STORACON** Leader Belge des bacs plastiques est rachetée en Juin 2002. Cette société est spécialisée dans le domaine du stockage et de la Manutention sur le Benelux.

- **MANUBOB** rachetée en 2005. Cette société est spécialisée dans la fabrication de solutions spécifiques adaptées en Manutention (pièces volumineuses, fragiles,...)

La carte ci-dessous (figure 5, page 18) présente le réseau de distribution sur toute l'Europe et les principales entités du groupe.

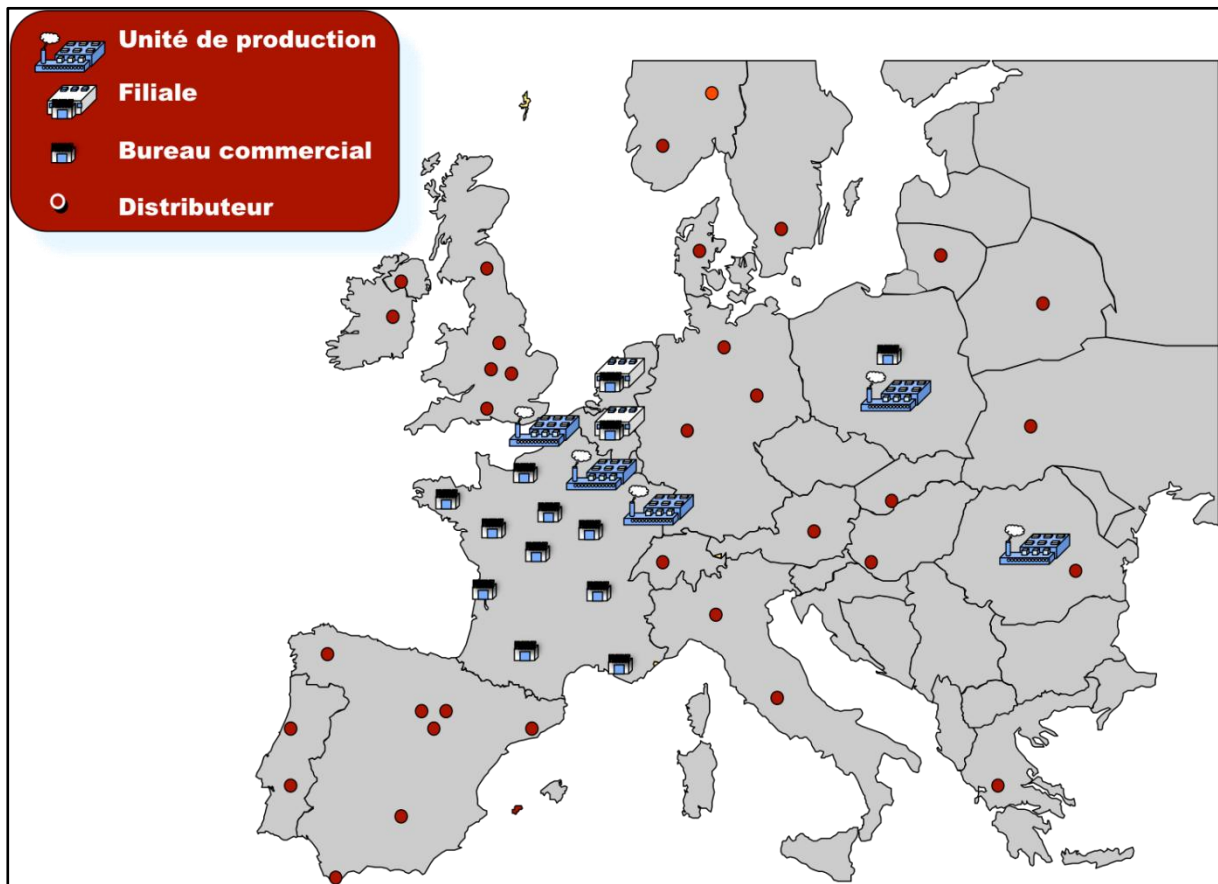


Figure 5 - Implantation européenne en 2009 (Provost)

### 2.1.6.1 MANUBOB Industrie

La société Manubob a été créée en 1960. Reprise en janvier 2005 par le Groupe Provost, elle conçoit et fabrique des conteneurs, chariots, palettes pour :

- ✓ Emballer
- ✓ Protéger
- ✓ Approvisionner

Manubob est spécialisée dans les charges volumineuses et fragiles. Développeur de solutions, constructeur et intégrateur, cette société est spécialisée dans la conception et la fabrication de conditionnement et d'emballages spécifiques auprès des :

- ✓ Constructeurs automobiles,
- ✓ Constructeurs ferroviaires,

- ✓ L'Aéronautique,
- ✓ Fabricants et distributeurs de biens d'équipement,
- ✓ Logisticiens.

Cette société est implantée sur 2 sites français, Tourcoing pour l'activité commerciale et administrative et Halluin pour son atelier de fabrication.

#### 2.1.6.2 SIPAG

Sipag est une société spécialisée dans la fabrication de Cantilever lourd. Son effectif est d'environ 45 personnes réparties sur deux sites :

- ✓ Longlaville : 1 usine de fabrication
- ✓ Tourcoing : la direction, un bureau d'étude et l'activité commerciale.

Cette société a fait son entrée en 1997 dans le groupe par le biais d'un rachat.

#### 2.1.6.3 STORACON

Storacon a été fondée en 1985 et était surtout un spécialiste dans le domaine de la manutention. Depuis juin 2002 l'activité de cette société a été intégrée au Groupe Provost. Dans sa nouvelle structure elle bénéficie maintenant des spécialistes en rayonnages et manutention du Groupe. Storacon permet donc au groupe de vendre des produits dans le Benelux, ce qui permet aujourd'hui de toucher plus de 5000 clients. Tout comme Provost elle s'adresse à toutes sortes d'entreprises et dans tous les secteurs d'activité. Cette organisation compte 25 personnes.

Storacon est implantée sur le site Deerlijk en Belgique.

#### 2.1.6.4 MANUEST Concept

Manuest est une entreprise qui conçoit et fabrique du matériel de manutention manuelle depuis 1963. Elle dispose d'une unité de production moderne flexible et réactive permettant de produire des équipements standards mais également de développer des produits sur mesure en grande ou petite série. Cette société certifiée ISO 9001, version 2000 emploie 40 personnes.

Acquise par le groupe en 2003, elle permet d'étendre la gamme de produits du Groupe dans la manutention.

#### 2.1.6.5 Provost Polska

En 2005, les unités de production s'agrandissent avec la création d'une nouvelle usine en Pologne, Provost Polska. En 2009, une unité commerciale a été créée pour attaquer le marché local. L'usine produit actuellement la gamme de rayonnages Provost et le matériel logistique (palettes, conteneurs), notamment pour l'industrie automobile (conteneur de transport).

#### 2.1.7 Organisation de Provost Distribution

La société Provost Distribution (lieu de ma mission) est composée des services suivants :

##### Services Commerciaux

- Direction des ventes
- Marketing
- Administration des ventes
- Bureau d'étude

##### Direction Industrie

- Production
- Logistique

##### Ressources Humaines

- Achats
- Qualité
- Maintenance

##### Direction Financière

- Comptabilité
- Contrôle de Gestion
- Informatique

##### Service Juridique

Le service informatique est intégré dans la Direction Financière.

## 2.2 Le service informatique

### 2.2.1 L'organisation du service

Le service informatique est centralisé sur le siège de Neuville-en-Ferrain. Il est composé de 7 personnes organisées comme suit :

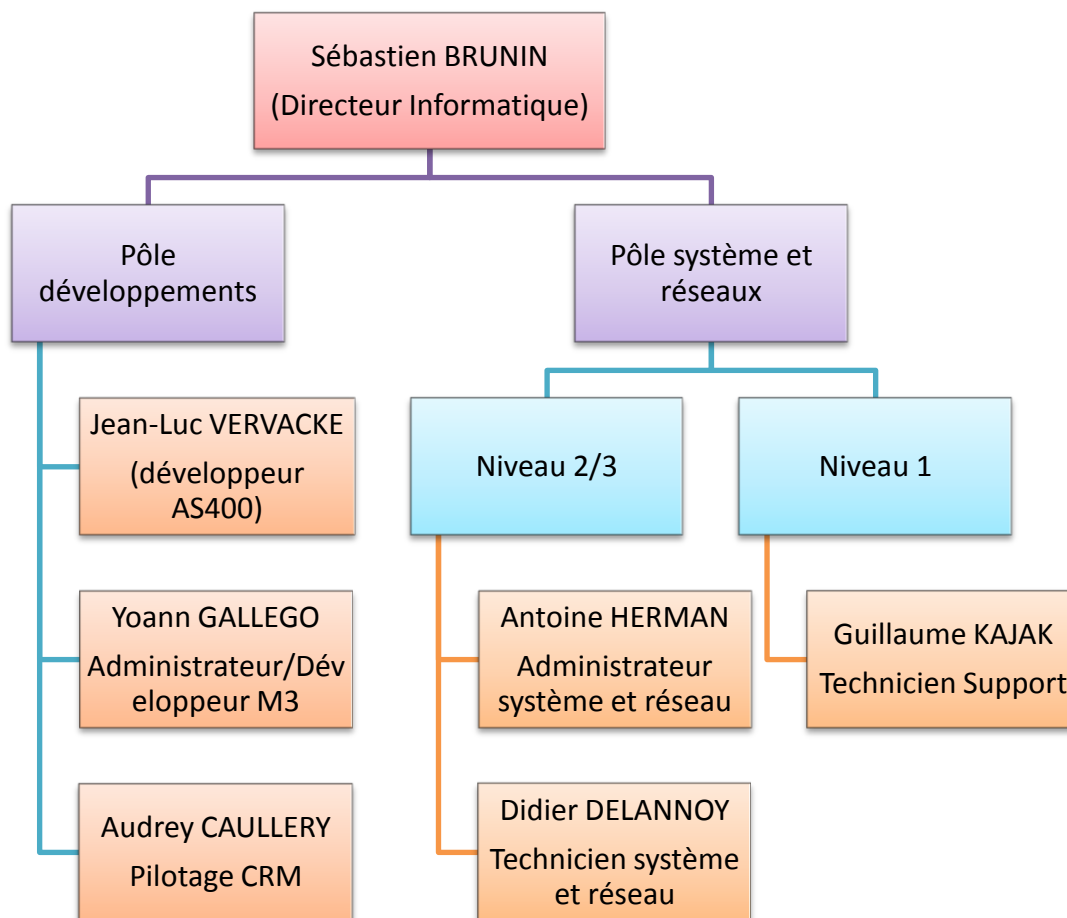


Figure 6 - Organigramme du service informatique

Les tâches principales du service sont :

- ✓ L'exploitation de l'infrastructure informatique :
  - Postes de travail
  - Serveurs
  - Réseau VoIP / Réseau LAN / Réseau WAN inter-site
- ✓ le support aux utilisateurs,
- ✓ le développement et la maîtrise du système d'information du groupe par l'intégration de progiciels ou de développement interne,
- ✓ la réalisation des études,
- ✓ la cohérence.

Toute l'exploitation est assurée sur le site central, un interlocuteur local en filiale est parfois formé sur les manipulations de base en informatique et peut être sollicité afin de limiter les déplacements.

## 2.2.2 L'environnement technologique

### 2.2.2.1 L'infrastructure technique

Le groupe dispose d'une salle serveur informatique (Datacenter) située au siège (NEF, Neuville-en-Ferrain). Le Datacenter permet d'héberger les serveurs du Groupe et de connecter l'entreprise à Internet. Tous les sites sont interconnectés *via* un réseau privé opérateur de type MPLS (Multiple Label Protocol Switching) permettant un échange de communications sécurisé.

La figure 7 (page 23) représente les principales interconnexions réseaux entre le Datacenter, Internet et le Groupe :

- les agences commerciales (France)
- une unité de production en Pologne
- une unité de production en Belgique
- une usine de fabrication en France (Halluin 59)
- un site de secours en France (Tourcoing 59)

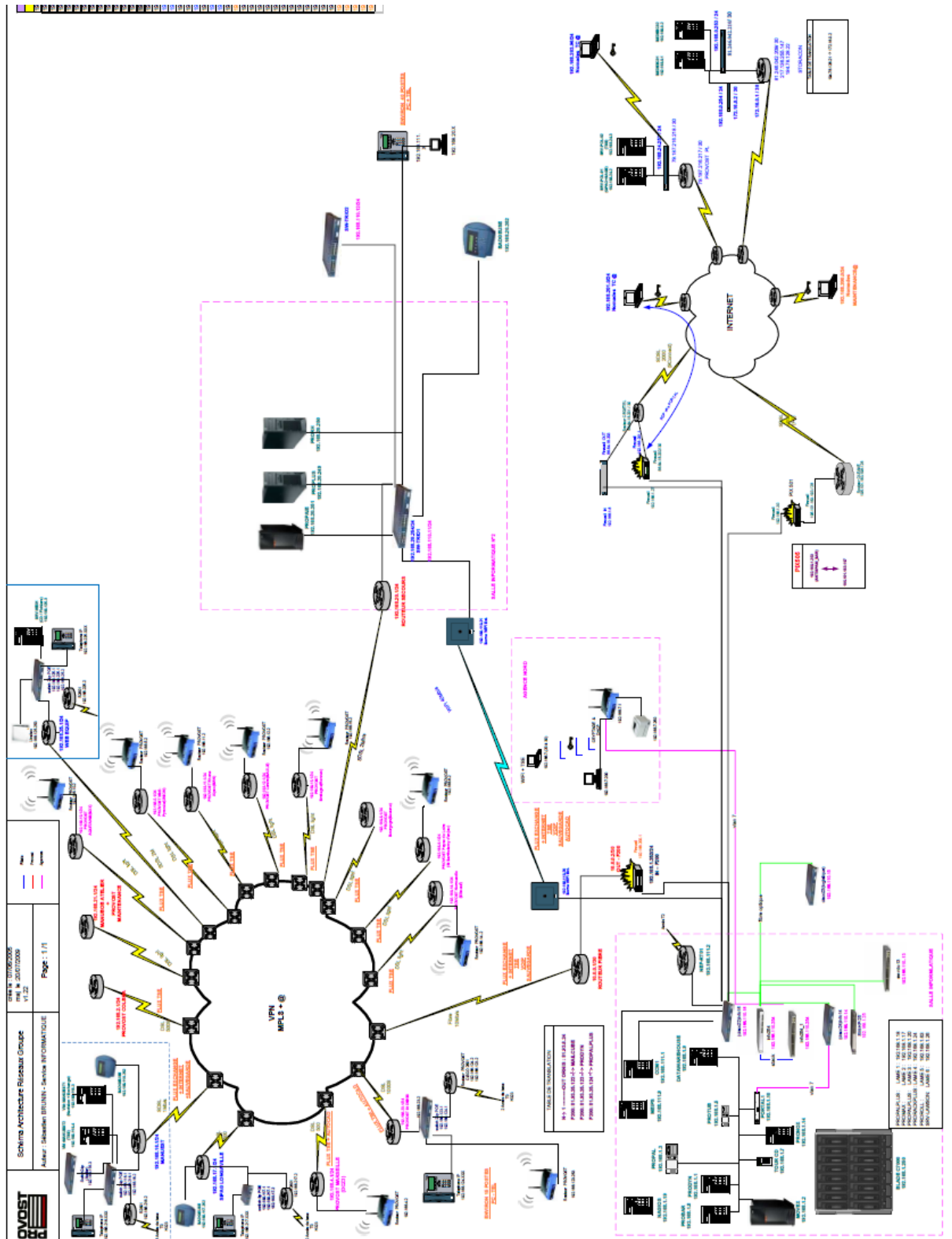


Figure 7 - Interconnexions du groupe avec les filiales (Provost)



En plus de l'interconnexion des filiales avec le Datacenter NEF, chaque filiale possède sa propre connexion à Internet (Opérateur local au pays). Ceci permet de réserver la bande passante (débit sur le lien réseau) pour l'accès aux applications métiers hébergées dans le Datacenter et la sauvegarde de nuit. De plus ceci procure une relative indépendance à la filiale en cas de coupure.

Le parc informatique est réparti de la manière suivante :

	Serveurs	Ordinateurs	Terminaux légers	PC portables	TOTAL
PROVOST	16	179	133	86	414
SIPAG	0	5	1	3	9
MANUBOB	0	6	0	1	7
STORACON	2	12	0	5	19
MANUEST	3	8	5	5	21
POLSKA	2	4	3	2	11
<b>GROUPE</b>	<b>23</b>	<b>214</b>	<b>142</b>	<b>102</b>	<b>481</b>

Tableau 1 - Répartition du parc informatique

#### 2.2.2.2 Les solutions logicielles

Le cœur du Système d'Information s'appuie sur une architecture IBM (AS400) et embarque la solution ERP « Movex » (Enterprise Resource Planning) pour l'ensemble du Groupe. Ceci permet de couvrir les principales fonctions de l'entreprise (processus métiers). Des développements spécifiques complètent la solution. Une mise à jour majeure est programmée pour janvier 2011, permettant de couvrir l'ensemble des processus et d'intégrer les spécificités des filiales étrangères.

Les autres solutions logicielles sont de type :

- ✓ Bureautique (gestion des fichiers, Pack Office, Messagerie)
- ✓ Accès (Terminal Server)
- ✓ Données (Bases de données, GED)
- ✓ Sécurité (Sauvegarde, Antivirus)
- ✓ Finances (Gestion des immobilisations, transactions bancaires),
- ✓ Décisionnel (ETL, requêteurs),
- ✓ Téléphonie (Voix sur IP, Taxation),
- ✓ Supervision (Nagios, Cacti)

L'ensemble du parc machine et des utilisateurs sont intégrés à un annuaire Active Directory de Microsoft pour permettre la gestion centralisée des utilisateurs et l'accès aux données.

Certaines filiales possèdent une architecture minimaliste de serveurs pour des raisons de performances. Ceci permet une certaine indépendance de fonctionnement en cas d'incidents techniques sur les liaisons.

## 2.3 Présentation du sujet

### 2.3.1 La naissance du projet

Depuis 2000, l'informatique du Groupe s'est bâtie autour d'un Progiciel de Gestion Intégré fonctionnant sous AS400. Ce dernier couvre les principales fonctions de l'entreprise (processus métier). Pour compléter les besoins des collaborateurs, le service informatique est équipé de serveurs et d'applications bureautiques « standards » :

- Messagerie Microsoft Exchange.
- Partage de fichiers sous Microsoft.
- Bureautique Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, ...).

La croissance du nombre d'utilisateurs a fait grandir le besoin de ressources informatiques :

- ✓ au niveau des serveurs : besoins de machines plus puissantes pour combler le niveau d'exigence des logiciels et des utilisateurs (amélioration de l'Expérience Utilisateur).
- ✓ au niveau du réseau : l'augmentation du nombre d'agences et de filiales pour suivre l'activité croissante du groupe, augmente le besoin en performance des réseaux (liens inter-sites, réseau local en liens Giga Ethernet pour augmenter le débit).
- ✓ au niveau du stockage : augmentation du nombre et de la taille des données.
- ✓ au niveau des télécommunications : mise en place de solution VoIP (Voice Over IP) pour la téléphonie et la gestion des appels inter filiales.
- ✓ au niveau du parc de postes de travail : multiplication du type de postes (ordinateurs portables, ordinateurs classique, clients légers).

La gestion des besoins informatiques et du parc de matériel s'est donc complexifiée.

Ainsi, pour faire face à la demande utilisateur, la direction informatique du Groupe a mené fin 2009, une étude globale visant :

- la réduction des coûts en matériel, support et maintenance des systèmes informatiques,
- l'amélioration de la disponibilité des applications métiers et des applications bureautiques.
- l'amélioration et le renouvellement de l'infrastructure technique.

### 2.3.2 Constats

Une première étude menée par la DSI fait apparaître les constats suivants :

- La disponibilité des applications bureautiques n'est pas garantie :
  - o Pas de répartition de charge sur les accès serveurs
- L'accès aux fichiers utilisateurs (Technologie SAN) est en simple redondance.
- Le matériel est trop hétérogène :
  - o multiplication des compétences internes et des contrats de support auprès des constructeurs (1 type de matériel = 1 type de support)
- Certaines activités récurrentes sont pénalisantes pour l'équipe informatique :
  - o l'exploitation au quotidien des systèmes informatiques pénalise le temps projet
  - o Le support aux utilisateurs monopolise quotidiennement l'équipe système et réseau.

Devant ces problématiques, la direction informatique m'a confié la réalisation d'un projet de consolidation des ressources informatiques et de continuité de service.

### 2.3.3 Consolidation des infrastructures

Dans un contexte économique tendu, les entreprises cherchent à diminuer leurs dépenses globales. La consolidation en informatique répond à cette situation par l'exploitation au maximum de son infrastructure et de ses serveurs. Le constat est qu'il existe une sous-exploitation de la puissance du matériel, notamment des serveurs.

L'étude de la consolidation doit permettre :

- de maîtriser la prolifération des serveurs informatiques en optimisant les taux d'utilisation de ces derniers,
- d'homogénéiser les architectures matérielles pour diminuer les coûts de maintenance et de support
- de libérer de l'espace dans les Datacenter par la suppression de matériel obsolète, et donc de diminuer la facture énergétique.

Plus qu'une « simple » diminution des coûts, c'est aussi dans la plupart des cas, une réponse à des objectifs multiples :

- l'amélioration du taux de disponibilité du système d'information,
- le renforcement de la sécurité,
- une meilleure allocation des ressources physiques,
- la maximisation de la satisfaction des utilisateurs internes et externes du système d'information à travers une qualité de services optimale.

### 2.3.4 Continuité de service et disponibilité de service

En complément d'une bonne mise en place de la consolidation, les entreprises mettent en place une disponibilité en continu des ressources et applications informatiques. Pour comprendre les enjeux de la continuité de service, il faut distinguer deux principes complémentaires :

- la reprise sur incident et/ou sinistre
- la disponibilité de service

Dans le premier cas, il s'agit de mettre en place des PRA (Plan de Reprise d'Activité) permettant de garantir la reprise des activités principales d'une entreprise. L'enjeu est donc de prévoir et d'anticiper sur les risques encourus. C'est une démarche organisationnelle qui doit être pilotée par les décideurs.

La disponibilité de service informatique permet de garantir des taux de disponibilité des services fournis par les directions informatiques. Généralement, la DSI s'engage contractuellement auprès des autres services sur des SLA (Service Level Agreement), qui décrivent la durée possible d'interruption d'une application durant une année.

Les attentes de ces deux processus sont les suivantes :

- rendre transparentes aux utilisateurs les pannes informatiques et fournir un service de qualité,
- fixer un temps de redémarrage des activités informatiques dans un délai acceptable et négocié avec les décideurs (ce délai d'interruption ne doit pas mettre en péril les activités principales de l'entreprise),
- pouvoir réaliser les opérations de maintenance sans interruption de service.

### **2.3.5 Définition des objectifs principaux pour l'entreprise**

Le résultat de l'étude préliminaire permet de distinguer 3 objectifs principaux :

- Consolider l'infrastructure technique
- Améliorer la disponibilité des applications bureautiques
- Améliorer la disponibilité des applications métiers

En plus de ces objectifs, la DSI attend de ce projet une valorisation de l'image du service en interne.

### 1) Les attentes de la consolidation :

- ✓ libérer du temps projet pour l'équipe d'exploitation. Améliorer le quotidien de l'équipe en éliminant la diversité des équipements et en concentrant les compétences sur un minimum de matériel,
- ✓ diminuer le coût des supports hardware en rationalisant les contrats (un type de matériel = un type de support),
- ✓ faire des économies d'énergie électrique,
- ✓ optimiser l'espace dans la salle serveur.

### 2) Les attentes de la continuité d'activité :

- ✓ rendre disponible en continu le poste de travail et ses outils (bureautique, internet, intranet, ...) aux utilisateurs,
- ✓ mettre en place une solution globale de sauvegarde,
- ✓ définir un temps de coupure acceptable qui n'impacte pas de façon irréversible les activités principales de l'entreprise.

L'arrivée d'une nouvelle solution de type ERP est prévue courant 2011. La solution doit donc prendre en compte cette donnée puisque la mise en place de nouveaux serveurs est à prévoir pour ce projet.

#### 2.3.6 Objectifs secondaires

En plus des objectifs principaux, la direction informatique souhaite réaliser plusieurs chantiers informatiques :

- Etude de la haute disponibilité des applications critiques (TSE).
- Etude de la haute disponibilité des serveurs/services et des accès réseaux.
- Simplification de l'administration/exploitation des serveurs informatiques.

### 2.3.7 Les limites et contraintes

#### 2.3.7.1 Temporelles

Le début de l'étude commence en février 2010. La mise en production doit se faire « au fil de l'eau » pour se donner du temps d'observation pour d'éventuels ajustements. L'exploitation en production doit démarrer durant l'été 2010 pour que le service informatique soit autonome à partir de septembre 2010.

#### 2.3.7.2 Financières




Le budget prévisionnel a été estimé à environ 50 000 euros. Pour l'entreprise il s'agit de trouver une solution pour répartir sur une à deux années les différents investissements. Des dépenses lourdes ont en effet été réalisées en décembre 2009 et les projets 2010 sont donc soumis à étude financière pointue.

#### 2.3.7.3 Technologiques

Au vu des contraintes financières, l'utilisation du matériel existant doit être exploitée au maximum.

Il faut utiliser le Datacenter existant situé dans les locaux du siège (espace de bureaux), et prévoir la mise en conformité du Datacenter de secours (situé dans un autre bâtiment éloigné de 500m).

Utilisation d'une partie du matériel dans la solution retenue :

-  1 Châssis Blade HP C7000
-  1 Baie de disques IBM DS4300 de type SAN
-  1 Datacenter dans les locaux du siège à Neuville-en-Ferrain.

L'accès aux applications métiers et aux outils bureautiques depuis les agences et filiales est généralement basé sur des liens réseaux à « faible » débit (512k).



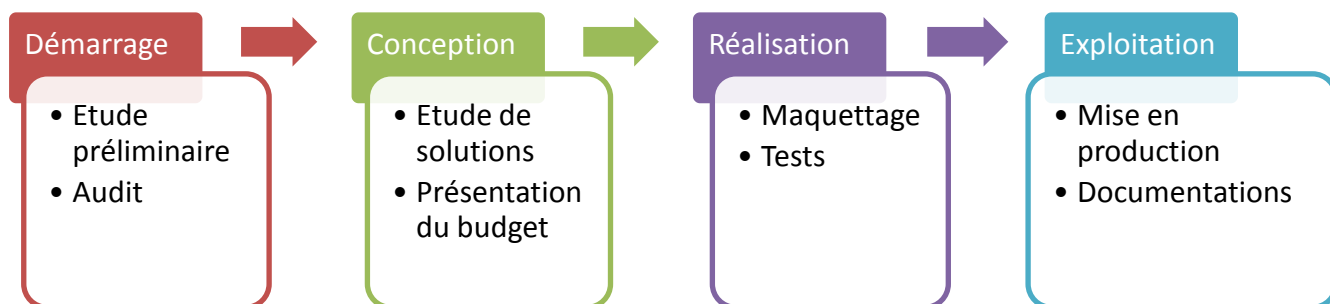
Les solutions devront s'appuyer sur la technologie de « virtualisation » présentée au chapitre 3.



L'étude de l'existant et l'audit devront donc être détaillés et précis pour pouvoir évaluer le potentiel du matériel existant !

## 2.3.8 L'organisation du projet

Le projet peut-être découpé en 4 phases :



### 2.3.9 Le planning prévisionnel

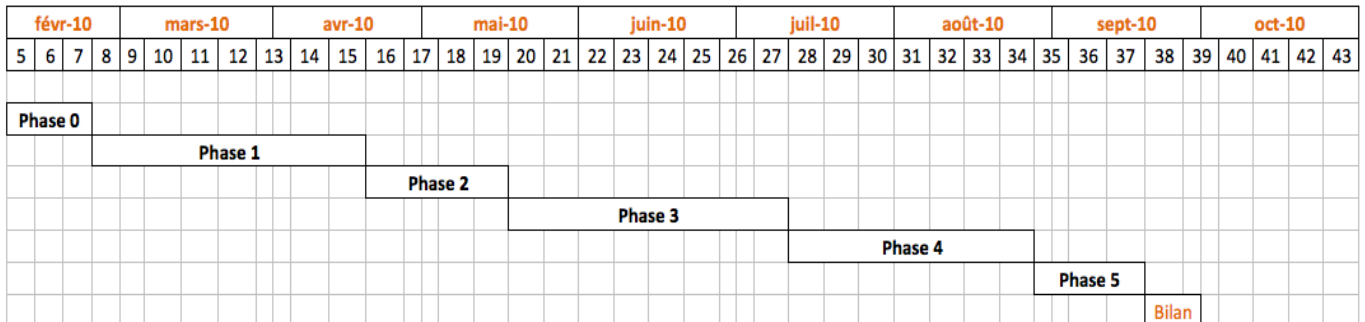


Figure 8 - Planning prévisionnel

#### Phase 0 - Planification

- Etude du périmètre
- Analyse du besoin
- Définition des objectifs
- Validation du planning prévisionnel

#### Phase 1 - Etude / Audit

- Audit des équipements
- Etude des risques pour le PSI (Plan de Secours Informatique)
- Première Etude des coûts
- Présentation des résultats + validation

#### Phase 2 - Solution

- Choix des solutions du marché
- Etude détaillée des coûts
- Validation de la solution

#### Phase 3 – Réalisation

- Maquettage de la solution
- Validation et tests

- Rédaction des documentations
- Présentation/Point bilan

#### **Phase 4 – Mise en production**

- Mise en production par lot :
  - Virtualisation
  - Solution de backup
  - Solution bureautique
- Rédaction des documentations d'installation
- Rédaction des documentations et procédures d'exploitation
- Bilan

#### **Phase 5 – Accompagnement au changement**

- Formation des utilisateurs
- Formation des administrateurs systèmes

#### **Bilan – Bilan général**

### 3 La virtualisation de serveurs

Ce chapitre permet de mieux situer la notion de virtualisation et d'aborder sa mise en pratique au sein des salles serveurs dans le monde de l'entreprise.

Dans une première partie j'aborderai l'historique et les fondamentaux des principes de la virtualisation. Ensuite je développerai plusieurs notions tirées de mon expérience professionnelle mais aussi de mes lectures techniques et de mes veilles technologiques. Enfin, j'aborderai les aspects principaux de la dernière version de VMware vSphere 4, produit phare sur ce marché.

### 3.1 Présentation

Ces dernières années les entreprises et les services informatiques ont connu l'émergence de « nouvelles » technologies informatiques, avec leurs promesses et parfois leurs désillusions.

Parmi ces nouvelles tendances, la virtualisation a su rapidement prendre sa place dans les projets IT et s'installer durablement dans les Datacenter informatiques.

#### 3.1.1 Définitions

« virtuel : se dit des éléments (terminaux, mémoire, ...) d'un système informatique considérés comme ayant des propriétés différentes de leurs caractéristiques physiques » -

*Source : Grand Dictionnaire Encyclopédique Larousse*

« Techniques matérielles et/ou logicielles qui permettent de faire fonctionner sur une seule machine plusieurs systèmes d'exploitation et/ou plusieurs applications, séparément les uns des autres, comme s'ils fonctionnaient sur des machines physiques distinctes. » - *Source: Wikipedia*

#### 3.1.2 Historique

*(Source Wikipedia)*

*Une bonne part des travaux sur la virtualisation fut développée au centre de recherche IBM France de Grenoble (aujourd'hui disparu), qui développa le système expérimental CP/CMS, devenant ensuite le produit (alors nommé Hyperviseur) VM/CMS. Voir IBM 360 et 370.*

*Par la suite, les mainframes ont été capables de virtualiser leurs systèmes d'exploitation avec des technologies spécifiques et propriétaires, à la fois logicielles et matérielles. En 1979 fut annoncé par exemple sur les IBM 4331 et 4341 un accélérateur VM optionnel et microcodé.*

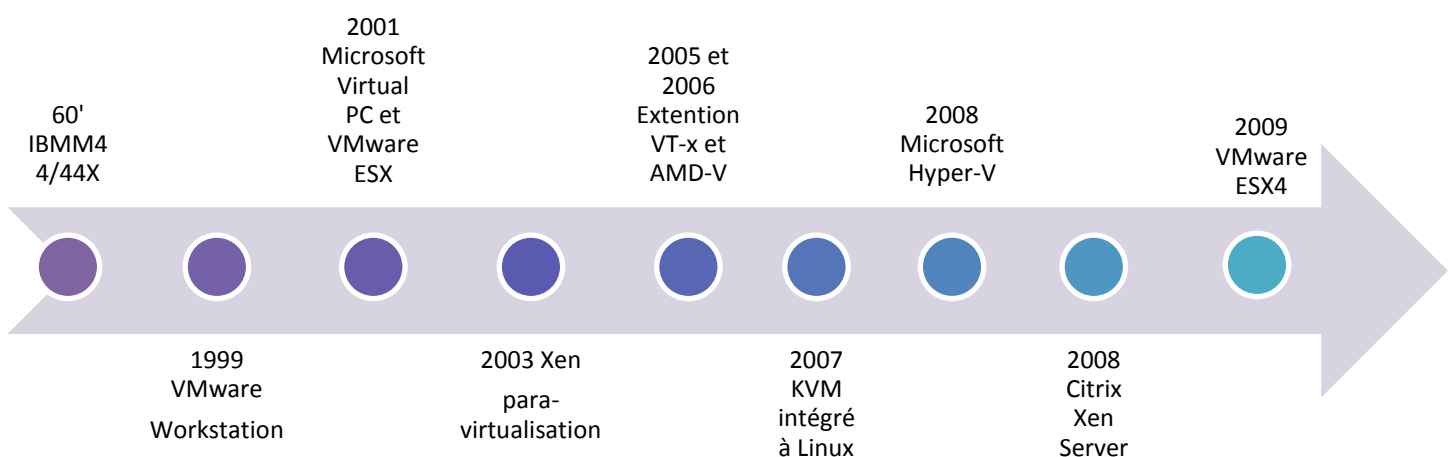
*Dans la deuxième moitié des années 1980 et dans les débuts des années 1990, on a créé des embryons de virtualisation pour les ordinateurs personnels. En effet l'ordinateur Amiga*

*pouvait lancer des pc x386, Macintosh 68xxx, voire des solutions X11, et bien sûr le tout en multitâche. Ces solutions pouvaient être soit purement logicielles, soit couplées à du matériel additionnel (ajout de processeur, carte réseau, etc.). Cette machine, très en avance sur son temps, a popularisé cette technologie. Pour les PC il y avait le "SideCar" et "PC Task", pour le Macintosh « Emplant » et « ShapeShifter ».*

*Les grands d'Unix ont suivi avec les architectures NUMA des Superdome d'HP (PA-RISC et IA-64) et des E10000/E15000 de Sun (UltraSparc).*

*Dans la seconde moitié des années 1990, les émulateurs sur x86 des vieilles machines des années 1980 ont connu un énorme succès, notamment les ordinateurs Atari, Amiga, Amstrad et les consoles NES, SNES, Neo-Geo AES.*

*La société VMware développa et popularisa à la fin des années 1990 et au début des années 2000 un système propriétaire de virtualisation logicielle des architectures de type x86 pour les architectures de type x86 (VMware ESX). Les logiciels libres Xen, QEMU, Bochs, Linux-VServer, Virtual Box et les logiciels propriétaires mais gratuits VirtualPC, VirtualServer et VMware Server ont achevé la popularisation de la virtualisation dans le monde x86. VMware a rendu gratuite une version allégée de son hyperviseur phare ESX3i.*



Depuis 5 ans les éditeurs ont su adapter leurs produits pour répondre aux problématiques d'une informatique industrialisée à grande échelle. En effet, c'est à partir de 2005 que de nouveaux composants de calcul dédiés à la virtualisation (Extension VT-x pour Intel et AMD-V pour AMD) sont intégrés au cœur des processeurs. Ceci accélère le développement des produits autour de la virtualisation.

Trois éditeurs reviennent le plus souvent dans cette compétition de la virtualisation :

- ✓ VMware, avec sa nouvelle version d'ESX, vSphere 4
- ✓ Microsoft Hyper-V version 2008
- ✓ Citrix et sa nouvelle monture Xen Server

### 3.1.3 Principales techniques

(Source Wikipedia)

#### 3.1.3.1 Isolateur

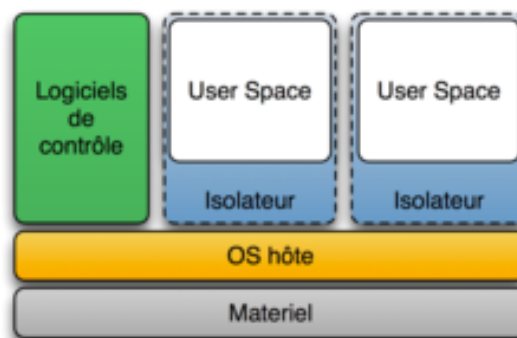


Figure 9 - Isolateur (Wikipedia)

*Un isolateur est un logiciel permettant d'isoler l'exécution des applications dans ce que l'on appelle des contextes ou bien zones d'exécution. L'isolateur permet ainsi de faire tourner plusieurs fois la même application dans un mode multi-instance (plusieurs instances d'exécution) même si elle n'était pas conçue pour cela.*

*Cette solution est très performante, du fait du peu d'overhead (temps passé par un système à ne rien faire d'autre que se gérer), mais les environnements virtualisés ne sont pas complètement isolés.*

*La performance est donc au rendez-vous, cependant on ne peut pas vraiment parler de virtualisation de systèmes d'exploitation. Uniquement liés aux systèmes Linux, les isolateurs sont en fait composés de plusieurs éléments et peuvent prendre plusieurs formes.*

Exemples :

- Linux-vServer : isolation des processus en espace utilisateur
- chroot : isolation changement de racine
- BSD Jail : isolation en espace utilisateur

### 3.1.3.2 Noyau en espace utilisateur

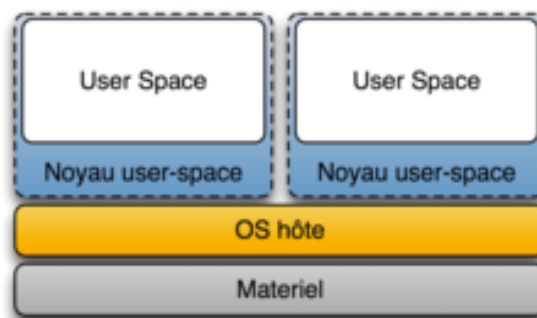


Figure 10 - Noyau en espace utilisateur (Wikipedia)

*Un noyau en espace utilisateur (user-space) tourne comme une application en espace utilisateur de l'OS hôte. Le noyau user-space a donc son propre espace utilisateur dans lequel il contrôle ses applications.*

*Cette solution est très peu performante, car deux noyaux sont empilés et l'isolation des environnements n'est pas gérée et l'indépendance par rapport au système hôte est inexistante. Elle sert surtout au développement du noyau.*



Exemples :

- User Mode Linux : noyau tournant en espace utilisateur
- Cooperative Linux ou : noyau coopératif avec un hôte Windows
- Adeos : micro noyau RT faisant tourner Linux en kernel-space non-RT
- L4Linux : micro noyau RT faisant tourner Linux en kernel-space non-RT

### 3.1.3.3 Hyperviseur de type 2

*Un hyperviseur de type 2 est un logiciel (généralement assez lourd) qui tourne sur l'OS hôte. Ce logiciel permet de lancer un ou plusieurs OS invités. La machine virtualise ou/et émule le matériel pour les OS invités, ces derniers croient dialoguer directement avec le dit matériel.*

*Cette solution est très comparable à un émulateur, et parfois même confondue. Cependant l'unité centrale de calcul, c'est-à-dire le microprocesseur, la mémoire de travail (ram) ainsi que la mémoire de stockage (via un fichier) sont directement accessibles aux machines virtuelles, alors que sur un émulateur l'unité centrale est simulée, les performances en sont donc considérablement réduites par rapport à la virtualisation.*

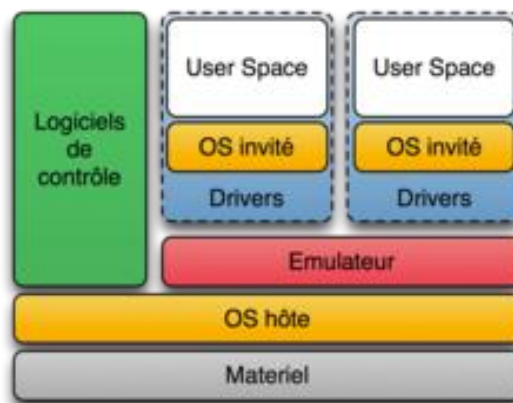


Figure 11 - Hyperviseur de type 2 (Wikipedia)

*Cette solution isole bien les OS invités, mais elle a un coût en performance. Ce coût peut être très élevé si le processeur doit être émulé, comme cela est le cas dans l'émulation. En*

échange cette solution permet de faire cohabiter plusieurs OS hétérogènes sur une même machine grâce à une isolation complète. Les échanges entre les machines se font via les canaux standards de communication entre systèmes d'exploitation (TCP/IP et autres protocoles réseau), un tampon d'échange permet d'émuler des cartes réseaux virtuelles sur une seule carte réseau réelle.

Exemples :

Microsoft	Parallels	Oracle	VMware
Microsoft VirtualPC	Parallels Desktop	VirtulaBox (Libre)	VMware Fusion
Microsoft VirualServer	Parallels Server		VMware Player
			VMware Server
			VMware Workstation

### 3.1.3.4 Hyperviseur de type 1

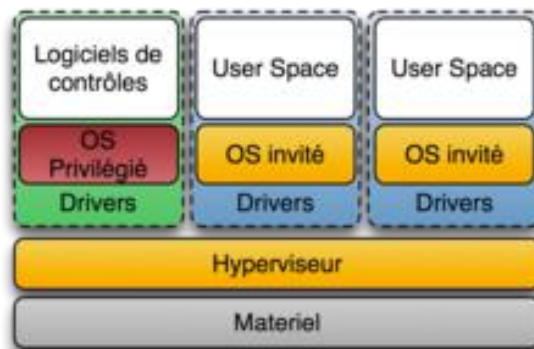


Figure 12 - Hyperviseur de type 1 (Wikipedia)

Un hyperviseur de type 1 est comme un noyau système très léger et optimisé pour gérer les accès des noyaux d'OS invités à l'architecture matérielle sous-jacente. Si les OS invités fonctionnent en ayant conscience d'être virtualisés et sont optimisés pour ce fait, on parle alors de para-virtualisation (méthode indispensable sur Hyper-V de Microsoft et qui augmente les performances sur ESX de VMware par exemple).

*Actuellement l'hyperviseur est la méthode de virtualisation d'infrastructure la plus performante mais elle a pour inconvénient d'être contraignante et onéreuse, bien que permettant plus de flexibilité dans le cas de la virtualisation d'un centre de traitement informatique.*

Exemples :

<b>Microsoft</b>	<b>OpenSource</b>	<b>Citrix</b>	<b>VMware</b>
Microsoft Hyper-V	Xen	XenServer	VMware vSphere
	KVM		VMware ESXi

## 3.2 Le choix de la virtualisation

Deux facteurs sont à l'origine du succès de la technologie de virtualisation avec les hyperviseurs de type 1 : la multiplication du nombre de serveurs et l'arrivée de nouveaux processeurs sur le marché.

### 3.2.1 La prolifération des serveurs

Depuis une dizaine d'années, les entreprises ont massivement investi dans l'achat de serveur de type x86. Simple et peu coûteuse, l'architecture x86 a été majoritairement déployée pour les systèmes d'exploitation de type Linux ou Windows. De plus, l'apparition de serveurs de faible hauteur (appelés aussi serveurs « pizza ») a permis de remplir les Datacenter sans réinvestir dans l'achat ou la location de surface.

Les entreprises se sont alors rapidement retrouvées avec un serveur physique par application permettant d'éviter ainsi, les conflits entre applications.

L'acquisition de serveurs a été exponentielle pour une sous-exploitation de ces derniers. En effet, 80% des serveurs ont un taux d'utilisation moyen inférieur à 10%. De plus, malgré le coût relativement faible d'acquisition d'un serveur, les coûts de maintenance et de support ont eux considérablement augmenté (rapport homme/machine).

Les directeurs informatiques se retrouvent donc face au problème de budget en baisse, malgré la forte demande de garantie de service de la part des décideurs. La virtualisation devient alors un moyen de faire face aux exigences tout en consolidant et en rationalisant l'infrastructure.

### 3.2.2 La performance des processeurs

Avec l'arrivée des processeurs multi-cœur dans la technologie 64 bits, les serveurs sont capables aujourd'hui de faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitation en parallèle. En quatre ans la puissance a été multipliée par dix.

Il est alors difficilement justifiable de continuer la politique d'une application ou d'un système d'exploitation par serveur. La virtualisation apporte une solution complète de consolidation des serveurs, en maximisant l'utilisation de la puissance et des ressources des serveurs.

### 3.3 Consolidation, rationalisation, concentration

Ces termes souvent cités dans les projets de virtualisation, peuvent être mal interprétés.  
(Adaptation « VMware vSphere 4 », Eric Maillé)

#### 3.3.1 Consolidation

C'est le fait d'optimiser le taux d'utilisation des matériels constituant un serveur. Ne faire tourner qu'une seule application par serveur, engendre une perte car les serveurs ne sont exploités qu'à seulement 10% de leur performance. La consolidation permet d'atteindre des taux d'utilisation beaucoup plus importants.

Dans les projets de virtualisation, la consolidation permet donc d'éviter l'utilisation de plusieurs serveurs physiques.

#### 3.3.2 Rationalisation

Le but est de supprimer les superflus et les équipements redondants sans utilité, par exemple, avec les composants Raid, disques durs. Le fait de rationaliser l'infrastructure réduit de façon drastique le nombre de tous ces équipements matériels. Outre l'aspect financier et les économies réelles apportées par la rationalisation, les avantages concernent aussi une réduction importante de la gestion de ces équipements au quotidien qui est souvent une perte de temps.

#### 3.3.3 Concentration

La concentration permet de réduire l'encombrement pour mettre plus de serveurs dans un espace réduit. Il existe plusieurs niveaux de concentration : les formats Rack, les serveurs Lame ou les formats Tour. C'est le nombre d'unité U (1U vaut 44,45 millimètres) qui détermine la hauteur d'un serveur.

Les serveurs Blade (Blade serveurs) sont les systèmes les plus optimisés en terme de concentration puisqu'aujourd'hui il est possible d'héberger jusqu'à 16 serveurs Blade dans un châssis 10 U. Ils permettent également de rationaliser l'équipement car il y a beaucoup moins de câblage et d'équipements redondants.

En revanche, ils n'offrent pas de consolidation car le taux d'utilisation sur un serveur Blade est le même qu'un serveur Tour ou Rack.

Les serveurs Blade associés à la virtualisation apportent consolidation, rationalisation et concentration. Pour certaines grandes entreprises qui hébergent un nombre important de serveurs (plusieurs centaines) l'association Blade avec virtualisation est un choix technique fondamental.

## 3.4 Les atouts

### 3.4.1 Logistique et exploitation

#### **Suppression des serveurs obsolètes.**

Dans une salle serveur il n'est pas rare de trouver des serveurs « vieillissants » mais essentiels à la production. Absence de support logiciel, matériel obsolète et non pris en compte dans les contrats de maintenance, telles sont quelques problématiques liées à ces serveurs.

Avant la virtualisation, deux choix se posaient aux décideurs informatiques :

**1<sup>er</sup> choix :** laisser vivre (et mourir ?) ce genre de serveur, en espérant ne pas avoir de panne sérieuse.

**2<sup>ème</sup> choix :** investir dans un projet de migration du serveur, en espérant que les compétences nécessaires soient encore présentes dans l'entreprise, ou existent encore sur le marché.

Sachant que dans les deux cas, le temps et le budget ne sont pas favorables.

La virtualisation apporte dans cette situation une troisième alternative. La transformation en machine virtuelle ou P2V (Physical to Virtuel) apporte une nouvelle souplesse à la gestion de ces serveurs. On élimine en effet la problématique du support matériel.

De plus, en étant intégré dans l'espace de stockage dès la virtualisation, on ajoute une couche de sécurité et l'assurance d'une bonne sauvegarde.

### **Souplesse et réactivité dans la gestion au quotidien.**

L'administration globale des serveurs change radicalement avec la virtualisation. Les tâches et le rôle des administrateurs sont modifiés. Le nombre réduit d'équipements matériels nécessite beaucoup moins d'interventions de maintenance.

Les administrateurs ne sont plus confrontés à des problématiques matériel/système qui sont souvent spécifiques à chaque serveur. Plus besoin de se déplacer en salle serveur en cas de panne du serveur, ce dernier étant visible depuis une console de gestion centralisée.

C'est le cas pour VMware et Citrix, qui apportent tous les deux une interface de gestion globale à la plateforme de virtualisation qui permet de manipuler les VM. En quelques clics de souris, un serveur peut être redémarré, créé, dupliqué, sauvegardé, mais aussi supprimé !

L'administrateur peut aussi réaliser des « snapshot ». Un snapshot est une vue cohérente d'une VM à un instant donné et choisi par l'administrateur. Cette souplesse d'utilisation permet de réaliser, par exemple, des tests logiciels ou des mises à jour de VM, en étant certain de pouvoir revenir à la version précédente (le snapshot) en cas de retour arrière.

#### **3.4.2 Facilité de la mise en place de PSI**

Un PSI (Plan de Secours Informatique) impose plusieurs contraintes :

- 1) garantir la gestion de la sauvegarde
- 2) prévoir un site de secours (EDF, accès Internet, surface)

- 3) prévoir l'infrastructure matérielle (serveurs, équipements réseaux)
- 4) tester régulièrement le plan de secours

Selon le Gartner Group plus de 90% des entreprises ont une solution de sauvegarde, 70% un plan de secours informatique, et parmi ces dernières, seulement 30% d'entre elles testent réellement leur plan de secours.

En effet, la gestion de la sauvegarde peut vite s'avérer complexe et coûteuse : phénomène de multiplication des solutions à cause des spécifiques, prix du stockage, des licences ...

Avec la virtualisation, le principe est « simple » :

- 1) Un serveur entier est une VM
- 2) Une VM « n'est qu'un fichier » sur un disque dur
- 3) Un fichier se copie facilement
- 4) Une copie est facilement dupliquée !

Sur un plan financier, posséder une infrastructure traditionnelle de secours prête à l'emploi en cas de sinistre est fortement coûteux : pour un serveur en production, il faut prévoir le même serveur de secours, et toute l'infrastructure qui entoure ce serveur (salle serveur, équipement de connexion, ...).

La consolidation des serveurs en VM, permet de minimiser l'impact financier sur le site de secours. Un serveur est une VM, ce qui permet :

- 1) Une réduction du nombre de serveurs physiques (les hosts),
- 2) une réduction du nombre d'équipements réseaux,
- 3) une réduction de la surface en mètres carrés,
- 4) une réduction de la demande en énergie électrique,
- 5) la possibilité de solution clés en main,
- 6) une réduction de la facture globale.



### 3.4.3 Continuité de service renforcée

Les éditeurs du marché ont tous des solutions de continuité de service autour de la virtualisation pour répondre aux problématiques suivantes :

- 1) fournir et garantir de la haute disponibilité (HA)
- 2) résilience et tolérance aux pannes
- 3) Protection des données
- 4) Plan de secours informatique (PSI)

VMware propose par exemple plusieurs niveaux de haute disponibilité, du simple redémarrage automatisé des serveurs (VM) sur un Host, au basculement complet et sans coupure de toute l'infrastructure sur un site de secours.

### 3.4.4 Une démarche « Green IT »

Le green IT est la démarche de développement durable appliquée aux technologies de l'informatique en général. Différentes études montrent l'impact écologique par rejet de CO<sub>2</sub> des salles serveurs. Notamment une étude de Kelton Research (<http://keltonresearch.com/>), qui indique que les centres informatiques consommeraient 7 milliards de kWh électrique chaque année, pour rien. Soit quelques 3 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> rejetés inutilement dans l'atmosphère.

La virtualisation par la consolidation des ressources informatiques, permet une diminution de cette signature écologique. D'abord par le fait de diminuer le nombre d'équipements « branchés », la consommation électrique diminue. De plus, l'espace occupé en salle serveur se réduit : moins de surface, moins de climatisation, moins de dépenses énergétiques.

### 3.4.5 Réduction des coûts

La virtualisation apporte aussi une réduction globale des coûts. On constate en moyenne une réduction de 20% à 40%.

- ✚ Réduction des coûts matériels : par la rationalisation des équipements et la consolidation.

- + Réduction des coûts énergétiques : moins d'équipements, moins de consommation électrique, moins de surface (loyer, achat)
- + Réduction des coûts d'exploitation : moins d'interventions de maintenance et de pannes

### 3.5 Les contraintes

La virtualisation apporte une nouvelle manière de piloter, gérer et exploiter une infrastructure informatique, mais aussi son lot de contraintes et d'investissements pour la bonne mise en place des projets de virtualisation.

#### 3.5.1 Le besoin de performance du stockage

Pour mettre en place une bonne gestion de la continuité de service, il est nécessaire d'investir dans des supports de stockage à haute performance. En effet, toutes les machines virtuelles seront hébergées par ces supports.

Sur le marché on retrouve tous les grands constructeurs : EMC, NetApp, IBM, Dell ... Tous proposent des solutions clefs en main orientées virtualisation, principalement basées sur deux techniques de stockage : SAN et NAS.

#### + SAN : Storage Area Network

Le SAN permet à un serveur d'être relié directement à un espace de stockage (Baie de disques) par un câblage en fibre optique. Il n'est donc plus nécessaire au serveur de posséder des disques durs en local. Le SAN permet d'atteindre des débits jusqu'à 10 Gbits/s.

Les solutions basées sur SAN permettent des performances accrues pour la gestion des accès disques, mais ont un coût très élevé.

### **NAS : Network Attached Storage**

Un NAS permet de partager un espace de stockage à travers le réseau LAN en TCP/IP. Chaque serveur peut accéder à travers le réseau à cet espace. A l'inverse du SAN, aucune connectique particulière n'est nécessaire, sauf une bonne gestion de la performance du réseau LAN.

Les solutions basées sur NAS, permettent de partager un grand volume de stockage à un coût beaucoup plus bas qu'avec le SAN.

Un serveur est une VM, et une VM est « un » fichier. Le but est donc de protéger au maximum ce fichier. Les éditeurs comme VMware promettent des taux de disponibilité élevés (sans coupure), grâce à ces baies de stockage qui apportent des solutions propriétaires de protection et de disponibilité de données.

Le stockage est devenu un des points clefs de la réussite ou non d'une bonne virtualisation, notamment grâce aux performances de plus en plus élevées des NAS, permettant un rapport performance/coût beaucoup plus intéressant qu'avec le SAN.

#### **3.5.2 Le prix élevé du ticket d'entrée**

Même si le retour sur investissement est intéressant, le coût d'acquisition dans certains projets de virtualisation peut freiner les décideurs.

D'abord sur le besoin de matériel. L'acquisition de l'infrastructure minimale peut avoir un coût élevé (stockage, réseau, serveurs). En effet, les serveurs doivent être les plus récents possibles, pour profiter au maximum des derniers composants CPU dédiés à la virtualisation (processeur Quad cœur). Dans le cas d'une architecture en haute disponibilité, le stockage ne peut se faire que sur des baies de disques (NAS, SAN), pour pouvoir profiter des composants HA (High Availability) des éditeurs comme VMware.

Ensuite le coût des licences peut alourdir la facture. Souvent complexe, le choix des licences se fait en fonction du niveau de continuité de service souhaité. Bien sûr, plus ce dernier est élevé, plus la facture le sera aussi.

Enfin, la virtualisation repose sur la maîtrise de plusieurs domaines de compétences : système, réseaux, stockage et virtualisation. Le spécialiste informatique doit donc acquérir ces nouvelles compétences. Ces compétences nécessitent soit de la prestation extérieure, soit de la formation professionnelle. Dans les deux cas, il s'agit d'un investissement financier supplémentaire à prendre en compte dans les projets de virtualisation.

### 3.6 Focus sur la solution vSphere 4 de VMware

VMware est apparu en 1998 avec l'invention du premier hyperviseur en environnement x86. Aujourd'hui leader dans le domaine de la virtualisation, VMware consolide son offre avec la solution vSphere 4.

La différence principale avec les versions précédentes et vSphere 4, est le passage d'une offre de consolidation de serveurs par virtualisation, à la virtualisation de l'ensemble d'un Datacenter. L'ambition annoncée est la gestion des Datacenters en « mode » Cloud Computing. Ceci permet une prestation de services garantissant des niveaux de qualité de service SLA (Service Level Agreement).

#### 3.6.1 Architecture de vSphere 4

VMware vSphere 4 est un ensemble de composants permettant de mettre en place une architecture complète de virtualisation (figure 13, page 52).

##### **ESX et ESXi (Host)**

C'est la base de la solution. C'est le système d'exploitation (Hyperviseur) permettant de faire tourner les machines virtuelles (VM). ESXi est une version allégée et gratuite d'ESX. Un ESX s'installe sur un serveur puissant permettant de fournir aux VM de la puissance CPU et de la mémoire RAM.

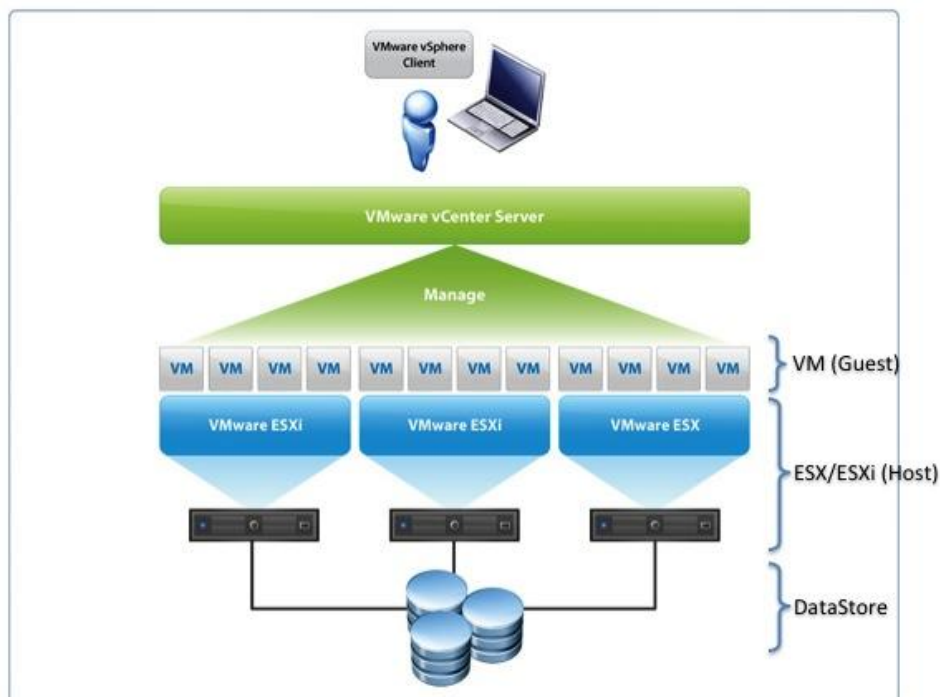


Figure 13 - Architecture VMware vSphere 4 (<http://www.vmware.com>)

### **Datastore**

Un Datastore est une représentation virtuelle des ressources physiques du stockage. Il s'agit soit des disques durs locaux aux châssis soit d'un NAS/SAN. C'est l'espace de stockage des VM et de l'hyperviseur.

### **VM (Guest)**

Une VM est le système d'exploitation dans son ensemble, virtualisé sur un ESX/ESXi. Il s'agit donc du serveur qui fournit des services classiques au sein d'un Datacenter.

### **vCenter Server**

Outil logiciel de pilotage de solution, le vCenter s'installe sur un serveur Windows. Il permet d'administrer de façon centralisée l'ensemble des ESX, des Datacenter, des VM, et du réseau au travers une interface de type « console graphique ». vCenter est nécessaire pour activer certaines fonctionnalités avancées de la virtualisation (VMotion, DRS, FT).

#### vCenter client

Composant logiciel de type client permettant de se connecter directement sur un ESX/ESXi ou sur le vCenter Server.

#### vSphere Web Access


Interface Web basique permettant de se connecter sur un ESX/ESXi ou sur le vCenter Server avec un simple navigateur Internet.

### 3.6.2 Les concepts liés à vSphere 4

Avec VMware, quatre composants constituant un serveur sont virtualisés : le stockage, le réseau, le processeur, la mémoire.

#### 3.6.2.1 Le stockage

L'architecture de stockage est un choix déterminant dans la mise en place de vSphere 4. Il existe deux concepts de stockage : le stockage local ou centralisé.

 **le stockage local (figure 14, page 54)** : les données sont stockées sur le(s) disque(s) dur(s) locaux au serveur ESX. Toutes les VM hébergées par cet ESX, sont donc dépendantes de l'état de ce dernier : s'il s'arrête, les VM aussi.

**Avantage** : solution très simple à mettre en place elle est aussi la moins coûteuse. Elle permet une première approche de la virtualisation.

**Inconvénient** : ici, pas de niveau de service élevé. Les fonctionnalités de haute disponibilité de vSphere 4 ne sont pas accessibles : HA, VMotion, DRS, FT (notions vues au chapitre 3.6.3).

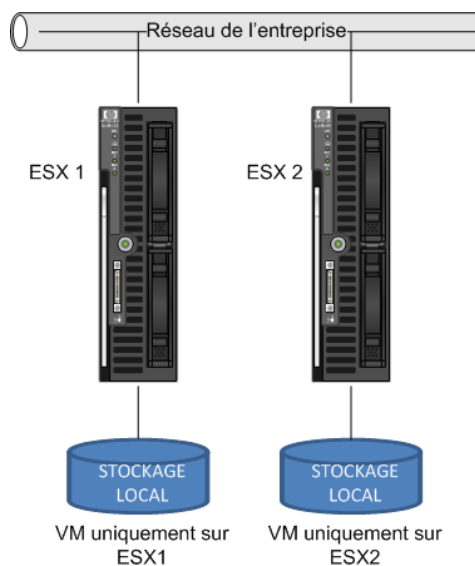


Figure 14 - vSphere 4 : stockage local

✚ **Le stockage centralisé (figure 15)** : le stockage est externe au serveur. Plusieurs ESX peuvent accéder aux mêmes données sur ce stockage. Si un ESX tombe en panne, les VM peuvent être redémarrées sur un autre ESX participant à ce stockage centralisé.

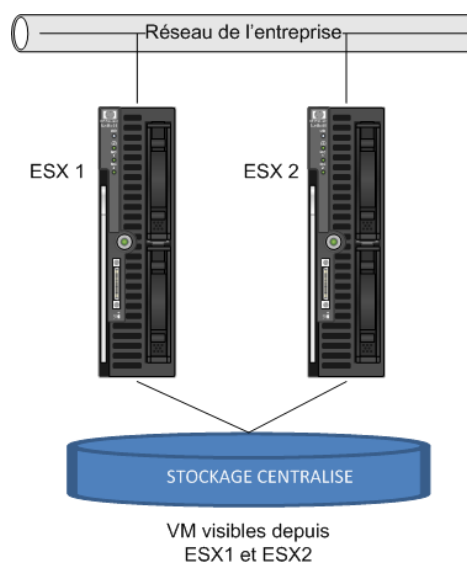


Figure 15 - vSphere 4 : stockage centralisé

**Avantage** : associé à des baies de disques puissantes (SAN, NAS), le stockage centralisé permet d'accéder à des niveaux de continuité de service très élevés (fonctionnalités chapitre 3.6.3)

**Inconvénient** : le coût peut être trop élevé pour l'entreprise. De plus certaines notions de stockage en architecture de haute disponibilité sont nécessaires.

Dans les deux cas, l'espace de stockage est de type VMFS (Virtual Machine File System), système de fichier développé par VMware.

### 3.6.2.2 Le réseau

Chaque serveur physique (ESX/ESXi), possède une ou plusieurs cartes réseau. vSphere 4 se base sur ces cartes réseau pour constituer un réseau de Switch virtuels (vSwitch). Ainsi, ces vSwitch sont mis à disposition des VM et de l'architecture réseau souhaitée.

Les vSwitchs participent à la haute disponibilité de la plateforme, nécessitant au minimum deux cartes réseau par ESX. Ils permettent de segmenter les réseaux pour isoler les VM entre elles, si nécessaire.

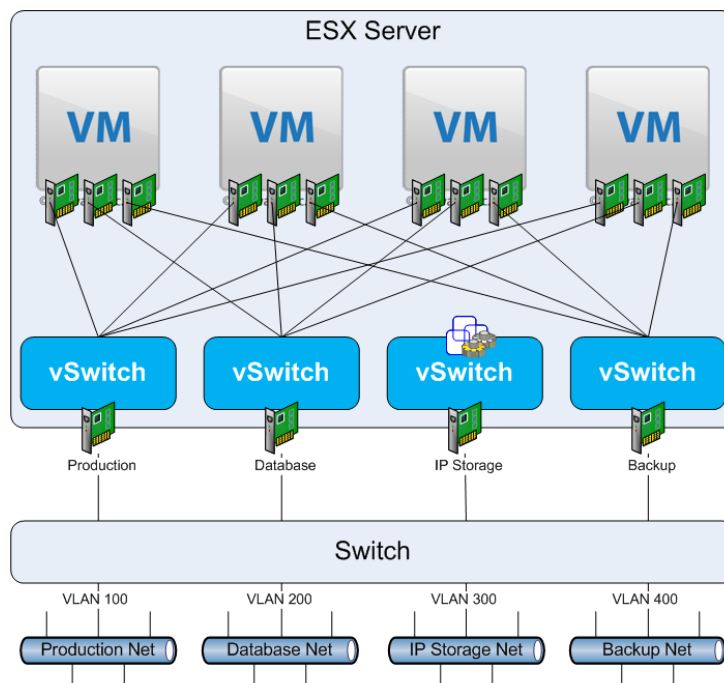


Figure 16 - vSphere 4 : les vSwitch (<http://kensvirtualreality.files.wordpress.com>)



La figure 16 (page 55) est un résumé des possibilités de configuration réseau sous vSphere 4. Les bonnes pratiques de l'administration des réseaux (vlan, isolation des flux ...) sont donc possibles sous la virtualisation.

### 3.6.2.3 Le processeur

Il est important de noter que le « licensing » VMware se fait au nombre de processeurs physiques (socket) par serveur et non sur les « cœur » (Core). Cela permet de favoriser l'achat de processeur multi-cœur comme les modèles Intel Quad-Core.

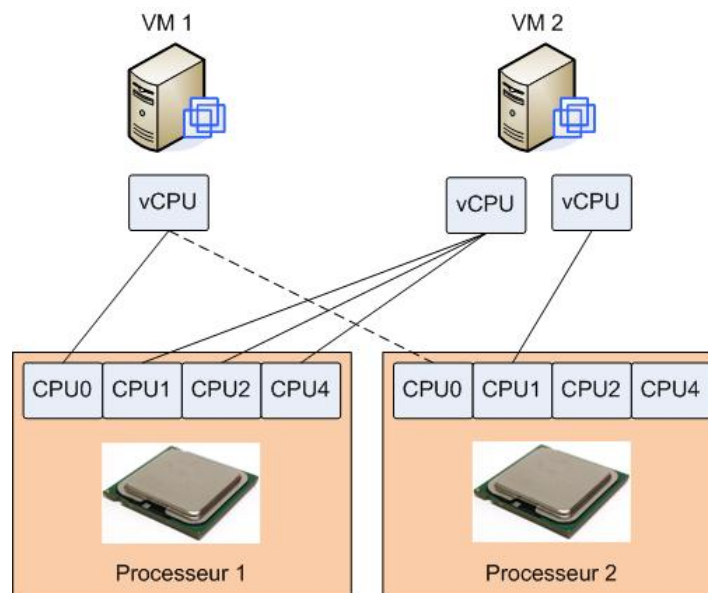


Figure 17 - vSphere 4 : gestion vCPU

La figure 17 représente un ESX avec deux processeurs physiques Quad-Core. Les deux VM se partagent les ressources CPU. Le vCPU est l'appellation d'un processeur pour une VM. Le composant VMkernel de vSphere se charge de répartir dynamiquement la charge des vCPU sur les processeurs physiques et sur les cœurs.

Au vu de la faible consommation d'énergie des processeurs Quad-core par rapport à leurs performances, ces derniers sont très prisés dans le marché de la virtualisation et permettent de faire de la consolidation à grande échelle.

### 3.6.2.4 La mémoire

La mémoire RAM (Random Access Memory) est la première ressource à considérer lors du dimensionnement d'un serveur ESX. En effet, à partir de la quantité de mémoire installée physiquement dans l'ESX, les performances et le tuning des VM seront plus ou moins importants.

Sous vSphere 4, la mémoire RAM peut-être utilisée ou non en sur-allocation (figure 18). Sans la sur-allocation de mémoire, chaque VM utilise autant de mémoire physique que de mémoire déclarée lors de sa construction. Or, le constat est que généralement un serveur n'utilise pas totalement sa mémoire RAM. La technique de sur-allocation permet alors de réaliser un taux important de consolidation de mémoire.

Sous vSphere 4, il n'est pas rare de construire un ESX possédant deux fois moins de mémoire RAM que la somme totale des mémoires déclarées dans toutes les VM de cet ESX, tout en gardant de bonnes performances.

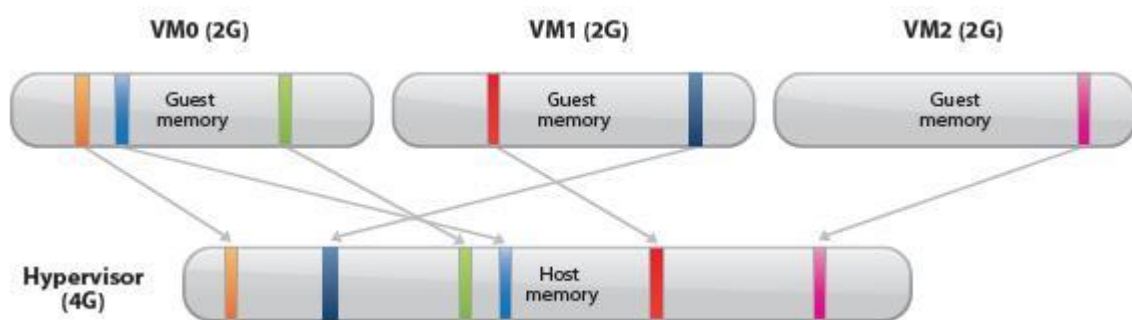


Figure 18 - vSphere 4 : sur-allocation de mémoire (<http://deinoscloud.wordpress.com/>)

La sur-allocation de mémoire s'appuie sur trois techniques : le Transparent Page Sharing, le Ballooning et le Swap.

#### 🚦 Transparent Page Sharing (TPS)

Lorsque des VM sont de même nature (système d'exploitation, fonctions), il est fort probable de trouver des segments de mémoire identiques. Pourquoi alors utiliser deux fois un espace partagé lorsque les données sont identiques ? Le principe de TPS (figure 19, page 58) est

donc de mutualiser dans la mémoire les données (segments) identiques à plusieurs VM, ceci de manière transparente pour chaque VM.

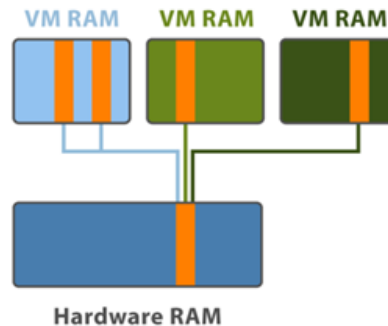


Figure 19 - vSphere 4 : Transparent Page Sharing (<http://www.guvirt.org>)

### **Ballooning**

Le Ballooning est le fait de prendre de la mémoire disponible à une VM pour la donner à une VM qui en a besoin. En environnement de production sans virtualisation, un serveur n'utilise pas toute la mémoire disponible (Idle Memory). Ce principe est aussi vrai dans une VM. Le Ballooning permet de récupérer ces « morceaux » de mémoire libre pour les redistribuer à d'autres VM.

### **Swap**

Cette technique est utilisée en dernier recours par vSphere dans le cas où il y a déjà de la sur-allocation de mémoire et qu'aucune mémoire ne peut-être libérée par le Ballooning. Le Swap est le fait d'utiliser une partie de l'espace de stockage sur disque dur pour remplacer de la mémoire RAM.

Il est à noter que dans le cas de « swapping » sous VMware, les performances sont vite dégradées.

### 3.6.3 Licences et composants

L'ensemble des composants de la solution payante est représenté dans la figure 20 (page 59). En fonction de la licence, les composants sont plus ou moins activés. Le choix de la licence

peut-être assez complexe. Il s'agit de faire un compromis entre les besoins, les performances possibles et la tarification.

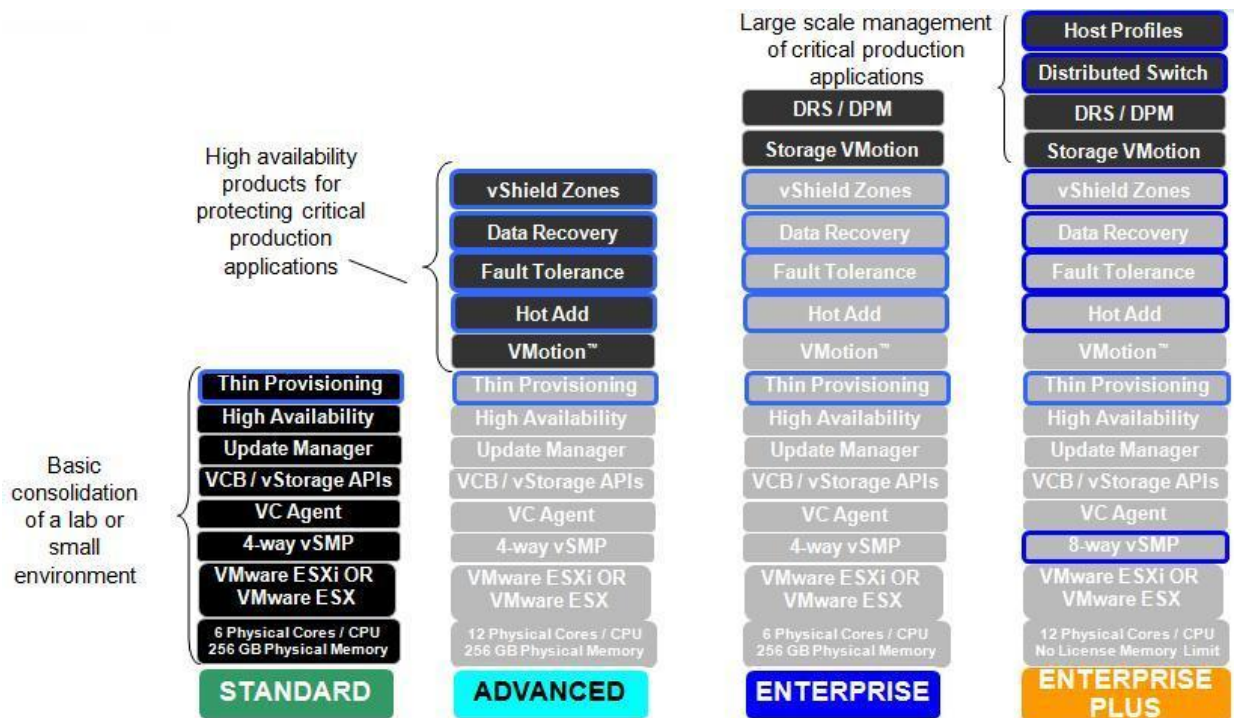


Figure 20 - VMware vSphere 4 (<http://www.vmware.com>)

Pour répondre aux besoins des environnements de production et des SLA, VMware a développé une série de composants tels que HA (High Availability), VMotion, FT (Fault Tolerance) ou DRS (Distributd Ressource Scheduler) / DPM (Distributed Power Management).

### 3.6.3.1 VMotion

VMotion est une technologie permettant de migrer à chaud une VM. C'est à dire de déplacer une VM d'un ESX à un autre de manière transparente, sans coupure de service. Techniquement les données contenues dans la VM (disques virtuels) ne sont pas déplacées, seuls les fichiers de configurations et l'état de la VM ont migré.

A noter que cette technique ne fonctionne qu'avec un certain type matériel. Le stockage doit être de type centralisé (type NAS ou SAN, par exemple) pour stocker les VM. Ainsi tous les

ESX ont potentiellement l'accès aux mêmes VM. Ensuite le réseau doit être en Gigabit entre tous les ESX. Enfin, le CPU doit posséder un module EVC (Enhanced VMotion Compatibility), pour assurer la compatibilité du jeu d'instructions entre processeurs.

VMotion est largement utilisé pour des raisons de maintenance planifiées sur les ESX, par exemple lors d'un upgrade de mémoire. Associé au composant Storage Motion, VMotion permet d'aller plus loin, puisqu'il donne la possibilité de déplacer des VM entre deux espaces de stockage sans interruption de service.

### 3.6.3.2 High Availability (HA)

HA (figure 21) se base sur la notion de cluster pour résoudre le problème de haute disponibilité en environnement virtuel. HA va superviser un ensemble (pool) d'ESX. Quand un des ESX du pool tombe en panne, les VM associées à ce dernier et faisant partie du cluster HA, vont automatiquement et immédiatement redémarrer sur un autre ESX du pool.

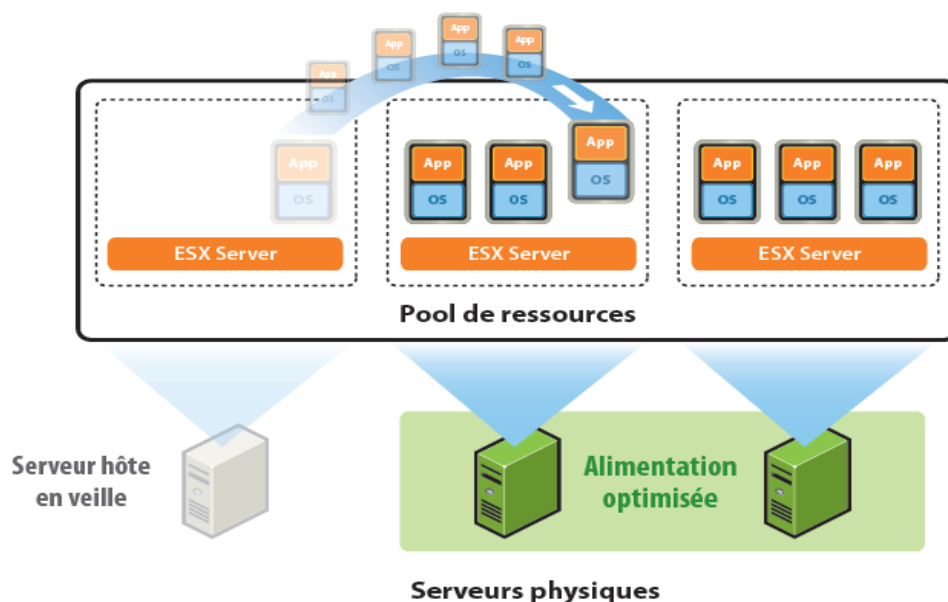


Figure 21 - vSphere 4 : High Availability (<http://www.vmware.com>)

Le HA nécessite que l'espace de stockage soit centralisé, pour que toutes les VM soient visibles de tous les ESX. Le fonctionnement impose de surdimensionner les ESX du pool (notamment en mémoire RAM), pour augmenter la capacité du pool à reprendre l'activité des VM en cas de perte d'un ou plusieurs ESX. Ceci rend le taux de consolidation moins important car il est nécessaire de réserver des ressources non utilisées.

### 3.6.3.3 DRS / DPM

Ces deux composants permettent de proposer une bonne répartition des VM en fonction de l'utilisation des ressources de la plateforme.

DRS, en s'appuyant sur VMotion, va jouer le rôle de répartiteur de VM au démarrage des ESX ou durant le fonctionnement des VM. Ceci en analysant l'utilisation mémoire et processeur des ESX par les VM.

DPM permet de réduire la consommation électrique de la plateforme, en consolidant les VM sur les ESX (déplacement de VM). DPM et couplé avec DRS pour éviter de surcharger les ESX.

### 3.6.3.4 Fault Tolerance

Là où HA apporte de la haute disponibilité avec coupure de service (détection de panne et redémarrage des VM), Fault Tolerance (tolérance de panne) apporte de la très haute disponibilité. Même en cas d'arrêt brutal d'un ESX, il n'y a pas d'arrêt des VM, donc pas d'interruption de service.

Par contre les contraintes sont nombreuses et limitent parfois les autres intérêts de la virtualisation. Par exemple, un seul vCPU peut-être attribué par VM, et le Storage Motion ne peut être utilisé. De même le coût du stockage centralisé peut s'avérer élevé, car FT nécessite pour chaque VM, une VM miroir stockée.

### 3.7 Les autres aspects de la virtualisation

La virtualisation ne serait pas aussi performante et répandue s'il s'agissait uniquement de qualité de logiciel (VMware, Citrix, Xen, ...)

#### 3.7.1 L'univers de la virtualisation

L'infrastructure de stockage étant un des points critiques de la virtualisation de serveurs, les éditeurs du marché ont tous des solutions de baies de stockages dédiées à cette technologie. Les deux grands concurrents NetApp et EMC proposent des outils s'intégrant complètement avec vSphere et répondant aux besoins des composants (HA, VMotion ,...).

Les constructeurs de serveurs (IBM, Dell, HP,...) fournissent des systèmes complets et orientés virtualisation. Processeur Quad-Core (AMD, Intel) à faible consommation, grande capacité de mémoire RAM (plus de 64 Go), disques durs performants et économiques (de grande capacité), petite taille, tels sont des atouts essentiels aux serveurs participant à la virtualisation.

Côté logiciel, certains éditeurs se sont spécialisés dans le créneau de la gestion d'infrastructure virtuelle. Notamment pour les solutions de sauvegarde, les éditeurs les plus connus sont :

- ✓ Data Recovery de VMware
- ✓ Veeam Backup de Veeam
- ✓ vRanger Pro de Vizioncore

Ces solutions apportent un réel confort et une très grande performance pour la mise en place de PSI/PRA, et ce pour un coût très inférieur aux spécialistes du stockage.

#### 3.7.2 Virtualisation du poste de travail

Au vu du succès de la virtualisation de serveur, la virtualisation du poste de travail est en train de prendre une grande part du marché. Le concept est de fournir un environnement utilisateur complet, sans forcément nécessiter le branchement d'une « tour » PC.

Les postes de travail sont donc des VM, dont l'infrastructure technique est basée sur la virtualisation de serveur. L'accès à son poste de travail virtuel peut se faire avec un client léger dont le coût achat/maintenance est beaucoup moins important. La figure 22 présente une solution VMware (View).

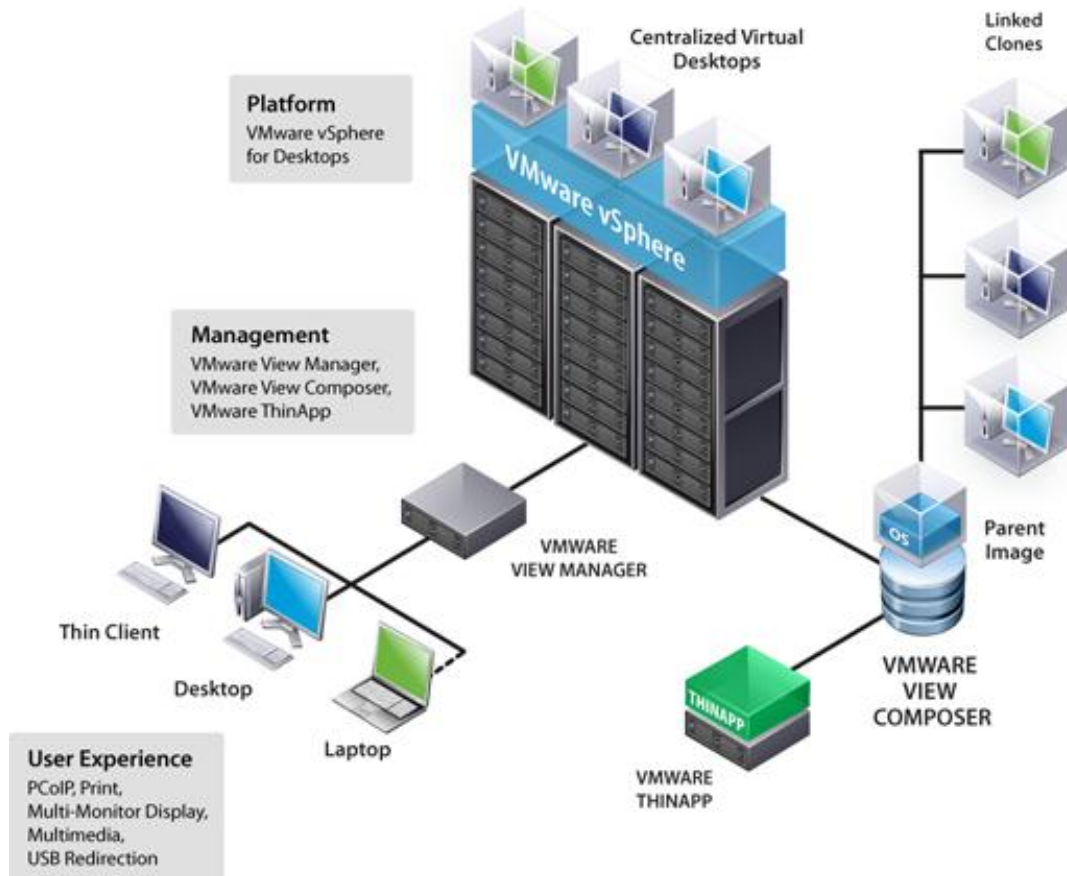


Figure 22 - VMware View (<http://www.wmare.com>)

Les avantages sont nombreux :

- ✓ sauvegarde simplifiée
- ✓ fort taux de consolidation
- ✓ réduction des coûts matériels et support hardware
- ✓ réduction de la facture énergétique.



### 3.8 Et demain ?

La virtualisation de serveur a bouleversé les habitudes de gestion des Datacenter. Le poste de travail virtuel va modifier les schémas classiques de gestion de la bureautique en entreprise. Et demain ? Et maintenant devrais-je écrire, car déjà Microsoft et Google se livrent une bataille marketing et technique dans le « nuage » (Cloud Concept), pour proposer non plus un poste de travail virtuel, mais un espace de travail et des outils en ligne (dans le Cloud), directement accessibles depuis une simple connexion Internet et un navigateur.

Le « PC » de demain sera-t-il un simple écran-clavier, une tablette (Apple iPad, Motorola Xoom,...) ?

## 4 Réalisation pratique

Ce chapitre décrit le déroulement de mon stage au sein de la DSI du groupe Steel Evolution. Il reprend les aspects théoriques abordés au chapitre 3 pour les mettre en pratique avec la mise en place d'une architecture de virtualisation sous VMware vSphere 4

La lecture est chronologique et permet de retrouver toutes les phases de mon projet :

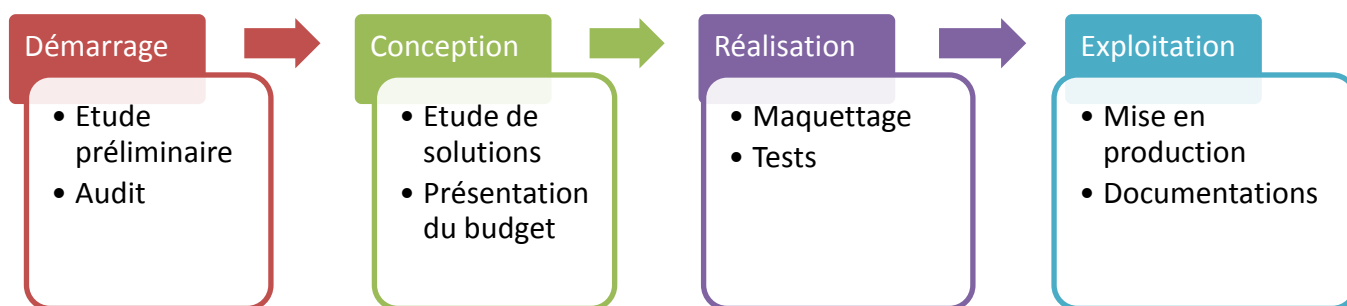
- ✓ Mise en place de l'organisation
- ✓ Analyse de l'existant et audit de l'infrastructure
- ✓ Conception de solutions et validation du budget
- ✓ Réalisation de la solution (maquettage, tests)
- ✓ Exploitation de la plateforme (mise en production, livrables et formations)

## 4.1 Organisation

Dans l'organisation de ce projet, Provost est donc maîtrise d'ouvrage et je suis la maîtrise d'œuvre.

### 4.1.1 L'organisation du projet

Lors de la préparation du sujet, j'ai pu valider auprès de la direction informatique, un découpage du projet en quatre phases :



### 4.1.2 Les différents intervenants et leurs rôles

Pour mener à bien les activités principales j'ai identifié plusieurs acteurs et ressources du projet :

#### Comité de direction (MOA) :

- ✓ Véronique MONOYEZ (Présidente Financière Trio)
- ✓ Franck MONOYEZ (Directeur Général)
- ✓ Nicolas DELLOYE (Directeur Industriel)
- ✓ François BONTEMPS (Directeur Commercial)
- ✓ Steven LEGUIN (Directeur Financier)
- ✓ Benjamin NOLF (Directeur Général Adjoint)

#### Comité de pilotage (MOA) :

- ✓ Benjamin NOLF (Directeur Général Adjoint)
- ✓ Sébastien BRUNIN (Directeur Informatique)

## Expert Technique (MOE) :

- ✓ Yannick LAVIGNE (Administrateur Système et Réseau)

## Rédacteur :

- ✓ Yannick LAVIGNE (Administrateur Système et Réseau)

## Utilisateurs :

- ✓ Yannick LAVIGNE (Administrateur Système et Réseau)
- ✓ Antoine HERMAN (Administrateur Système et Réseau)
- ✓ Didier DELANNOY (Technicien système et réseau)
- ✓ Guillaume KAJAK (Technicien Support)

Ces acteurs sont affectés à un ou plusieurs rôles :

### ❖ **Décisionnel**

- Valider le périmètre financier (comité de direction)
- Valider le périmètre technique, fonctionnel (comité de pilotage)
- Valider le début et la fin des phases (comité de pilotage, expert technique)

### ❖ **Conception**

- Réaliser l'étude de solutions (expert technique)
- Réaliser l'étude des coûts (expert technique)

### ❖ **Réalisation**

- Réalisation de la solution (expert technique)
- Tests (expert technique, utilisateurs)

### ❖ **Mise en production**

- Mise en production (expert technique, utilisateurs)

### ❖ **Formation**

- Rédaction de documentation (rédacteur)
- Réaliser la formation (expert technique)

#### 4.1.3 Rappel du contexte

Provost souhaite consolider son architecture serveur et augmenter la disponibilité des services informatiques (réseaux, applications, infrastructure, téléphonie, ... ). Ceci dans un contexte économique mouvant qui impose une attention particulière aux dépenses projets pour l'année en cours.

La virtualisation de serveur permet de répondre à ces problématiques, mais pour rationaliser les coûts, nécessite une analyse fine en amont de la phase de conception.

Rappel des besoins :

- ✚ augmenter la disponibilité des applications
- ✚ rationaliser les dépenses et homogénéiser les équipements
- ✚ libérer du temps projet pour l'équipe informatique
- ✚ prévoir l'arrivée de nouvelles solutions informatiques (ERP notamment)

Rappel des contraintes fortes :

- ✚ le budget est soumis à une étude pointue
- ✚ réutilisation au maximum du matériel existant
- ✚ mise en production courant septembre 2010

#### 4.1.4 Le découpage en activités

La démarche est chronologique et s'appuie sur 8 activités principales :

- 1) Analyse de l'existant – Audit
  - Délimiter le périmètre du projet
- 2) Proposition de plusieurs solutions
  - Déterminer les possibilités des technologies en fonction des coûts
- 3) Matrice d'aide au choix
  - Faciliter la prise de décision

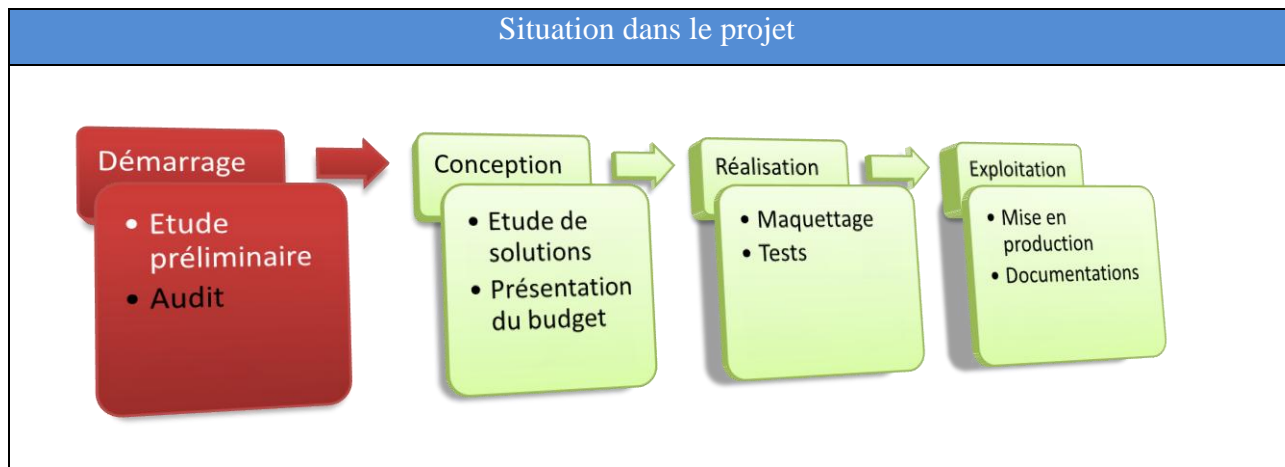
- 4) Validation du Comité de Direction
  - Présenter les attendus du projet (réponse à la problématique, coût)
- 5) Réalisation
  - Mettre en place la solution
- 6) Tests
  - Valider la solution
- 7) Exploitation
  - Mettre en production la solution
- 8) Formation
  - Former les utilisateurs à la solution

Une réunion de pilotage est réalisée lors de la fin de chaque étape, pour faire le point sur l'état d'avancement de l'étape et anticiper sur les besoins de l'étape suivante.



Les réunions de pilotage ont permis de bien suivre/cadrer l'avancement du projet et de ne pas prendre une mauvaise direction. De plus cela permet de faciliter l'implication du responsable informatique dans le projet en ciblant l'essentiel sans l'encombrer des détails.

## 4.2 Analyse de l'existant



« Comprendre son passé pour construire son avenir ? »

La phase de préparation est primordiale pour mener à bien un projet de migration en environnement virtuel. Mesurer et quantifier l'existant est indispensable pour pouvoir comparer les différences et parler de succès ou non à la fin du projet. De plus, la technologie de virtualisation impose de bien dimensionner son architecture cible.

Il est indispensable :

- ✓ de faire un audit matériel,
- ✓ de faire un audit logiciel,
- ✓ de délimiter le périmètre du projet,
- ✓ se fixer des objectifs réalistes,
- ✓ de bâtir l'infrastructure en fonction des contraintes et de son niveau d'exigence.

Ces activités permettent d'évaluer le potentiel du Datacenter et des équipements le constituant.

Les objectifs sont les suivants :

- ✓ Déterminer les serveurs critiques
- ✓ Faire l'inventaire du matériel
- ✓ Faire l'inventaire des logiciels
- ✓ Mesurer la performance des serveurs
- ✓ Mesurer la performance des accès réseaux
- ✓ Mesurer la performance des accès disques
- ✓ Evaluer le plan de sauvegarde

L'analyse de l'existant permet de bien comprendre l'environnement technique et de définir le périmètre de prise en charge de la virtualisation. A ce stade la non virtualisation des serveurs est encore possible.

#### 4.2.1 Rappel sur l'infrastructure

Le groupe Steel Evolution possède plusieurs sites de productions, agences et filiales, répartis à travers l'Europe.

Le siège situé à Neuville-en-ferrain (59), héberge la salle serveur principale (Datacenter NEF). Distant d'une centaine de mètre, un deuxième bâtiment héberge une deuxième salle serveur (figure 23, page 72, salle n°2). Cette salle permet d'une part la sauvegarde externalisée des données (PSI), et d'autre part sert de lien de secours. Les autres liens réseaux relient au siège les agences commerciales, les sites de productions et les filiales, pour l'accès aux applications et aux bases clients.

L'étude porte principalement sur la consolidation du Datacenter NEF. A noter, que suivant le taux de consolidation, la récupération du matériel sur NEF pourrait servir à la reprise d'activité en mode dégradé sur le site de secours.



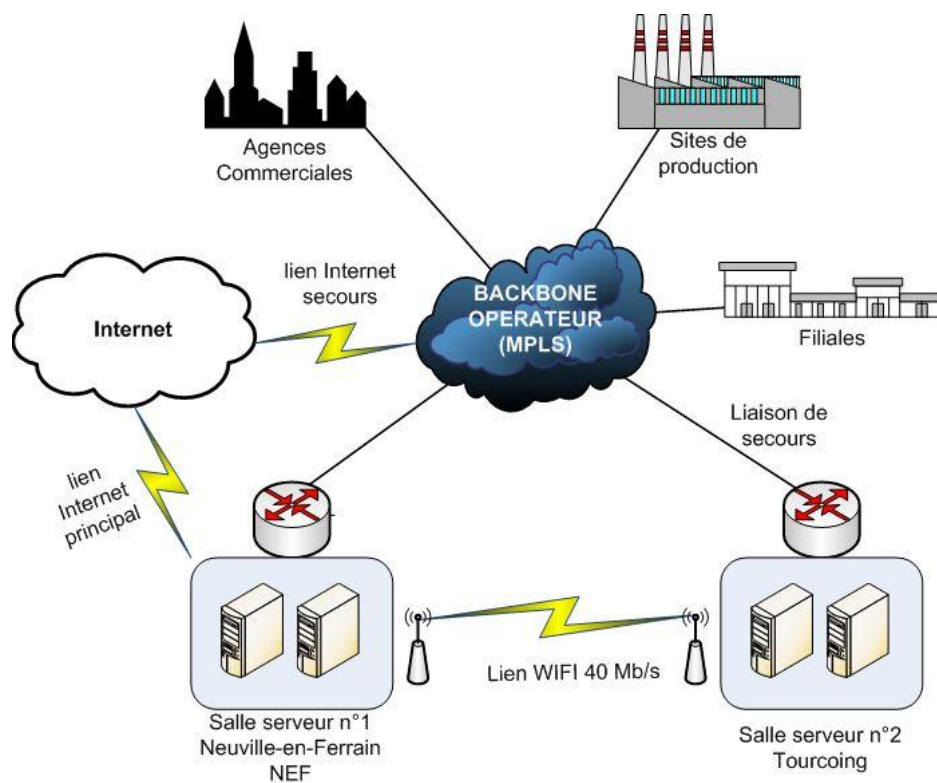


Figure 23 - Infrastructure simplifiée du groupe

#### 4.2.2 La composante matériel

Un premier inventaire a permis de distinguer quatre types d'équipements :

- ✓ les serveurs « tour » et « pizza »
- ✓ les serveurs « blade »
- ✓ une baie de disques IBM
- ✓ les équipements réseaux

##### 4.2.2.1 Les serveurs

Le Datacenter NEF est constitué de plusieurs types de serveurs (tableau 2).







	Modèles / Fonctions	Quantité
	IBM AS400 Power5 (6U) Serveur dédié à la base de donnée métier de Provost et à l'ERP Movex.	2
	Lame HP BL460 Serveur « rackable » dans un châssis Blade HP.	8
	Serveur Dell (Tour) Différents modèles de châssis : PowerEdge 1600, PowerEdge 1400	3
	Serveur Cisco (1U) Serveur dédié à la VoIP (Voice Over IP). Application Cisco Call Manger.	4
	IBM xSeries 335 (1U) Serveurs d'applications bureautiques.	1
	IBM xSeries 226 (Tour) Serveurs d'applications.	2

Tableau 2 - les différents types de serveurs

Le premier constat est que le Datacenter NEF comporte des serveurs de marques et de modèles variés (tableaux 2 et 3 page 74). Globalement, à chaque serveur est associé un contrat de support 3 ans. Et à chaque marque, son support, ce qui multiplie les coûts en comparaison avec une négociation avec un seul constructeur.

NOM	MARQUE	MODELE	TYPE
MOVEX	IBM	AS400	Rack 6U
CONSOLE-MOVEX	IBM		Tour
PAIE	IBM	AS400	Tour
CONSOLE-PAIE	IBM		Tour
CCM1	CISCO	CiscoCallManager	Rack 1U
CCM2	CISCO	CiscoCallManager	Rack 1U
CCM3	CISCO	CiscoCallManager	Rack 1U
CCM4	CISCO	CiscoCallManager	Rack 1U
DATAWAREHOUSE	DELL	PowerEdge 1600	Tour
PRODYN	DELL	PowerEdge 1400	Tour
PROBAR	DELL	PE-SC1420	Tour
PRONOX	IBM	Xseries 226	Rack 1U
PORTAL2	IBM	Xseries 335	Rack 1U
PROPLUS	IBM	Xseries 226	Rack 1U
MEIPS	HP	PC	Tour
SRV-LAWSON-MIE	HP	PC	Tour
PROPALPLUS	HP	BL460C	Lame
PROMAX	HP	BL460C	Lame
PROSPACEPLUS	HP	BL460C	Lame
PRORACKPLUS	HP	BL460C	Lame
SRV-LAWSON	HP	BL460C G1	Lame
PORTAL1	HP	BL460C G1	Lame
ESXi01	HP	BL465C G5	Lame
ESXi02	HP	BL460C G6	Lame

Tableau 3 - Inventaire des serveurs (Datacenter NEF)

A ce stade, certains serveurs peuvent être exclus de l'étude :

- ✓ les deux AS400 ne sont pas à prendre en compte, car ils ne sont pas techniquement « virtualisables ». De plus, ils font partie d'un achat en leasing bénéficiant d'un support dédié
- ✓ De même pour les deux serveurs « CONSOLE » (Movex et Paie) qui font eux aussi partie du même contrat (AS400).
- ✓ Les 4 serveurs CISCO dédiés à la VoIP ne peuvent pas être virtualisés en raison du contrat de production. Ces serveurs sont à part dans la gestion des supports.



Services exclus du projet : VoIP, Base client métier (AS400).

Conclusion : c'est un avantage, car on sort du périmètre des activités soumises à de fortes contraintes de disponibilité.

#### 4.2.2.2 Le châssis HP C7000

La réutilisation de cet équipement est une contrainte forte au projet. C'est un châssis permettant d'accueillir des serveurs « blade » (ou lames) et de leur fournir :

- 1) des alimentations redondantes,
- 2) des accès réseaux redondants,
- 3) des accès Fiber Chanel redondants (baies de disques SAN).



Figure 24 - Châssis HP C7000 (HP)

Le but de cet équipement est donc d'embarquer des serveurs de petite taille, tout en offrant des performances élevées (suivant le choix des lames). La gamme actuelle chez HP est la gamme BL460 pour les processeurs Intel et BL465 pour les processeurs AMD. Cette gamme embarque les composants processeurs dédiés à la virtualisation.

A ce moment de l'inventaire, je ne savais pas si cet équipement imposé, allait convenir à la virtualisation.



Après une recherche d'information sur les modèles HP, Dell et IBM, je me suis rendu compte que les serveurs « blades » répondent pleinement aux projets de consolidations par la virtualisation, notamment pour la virtualisation des postes de travail.

La figure 25 et le tableau 4, représentent le châssis HP C7000 et son contenu. La vue avant permet de distinguer 6 emplacements (slots) libres pour accueillir de nouvelles lames. Sous les lames, sont présent 2 slots libre pour des nouveaux blocs d'alimentation.

Le châssis possède donc encore du potentiel d'hébergement de serveur Lame.



Figure 25 - Châssis HP C7000 Provost : vue avant et arrière

Elément	Produit	Garantie
Châssis	HP C7000	3 ans 24x7
Power Supply 1	Alim 2250 Watt	3 ans 24x7
Power Supply 2	Alim 2250 Watt	3 ans 24x7
Power Supply 3	Alim 2250 Watt	3 ans 24x7
Power Supply 4	Alim 2250 Watt	3 ans 24x7
Switch Ethernet 1	Switch Ethernet Gigabit GBE2C	3 ans 24x7
Switch Ethernet 1	Switch Ethernet Gigabit GBE2C	3 ans 24x7
Module Fibre Optique 1	Module SAN Passif Fibre Optique 4 GB	3 ans 24x7
Module Fibre Optique 2	Module SAN Passif Fibre Optique 4 GB	3 ans 24x7

Tableau 4 - Description du châssis HP C7000

### 4.2.2.3 Le stockage des données

Provost est équipé d'une baie de disques de type SAN. Il s'agit du modèle IBM Storage DS4300T et d'une extension IBM EXP210.

Marque	Modèle	Type de disque	Quantité	Volulmétrie (Go)
IBM	DS4300T	73 Go	14	1000
IBM	EXP210	146 Go	5	730
			19	1730

Tableau 5 - IBM SAN Storage solution

Le rack de disques du DS4300T est plein. L'extension peut encore contenir jusqu'à 11 disques durs.

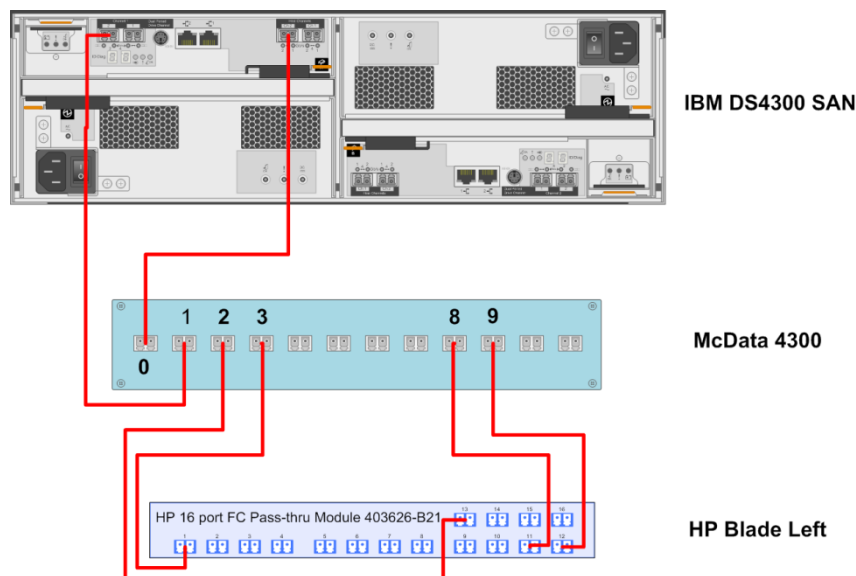


Figure 26 - Schéma FC SAN (Fibre Chanel)

Pour accéder aux disques, un Switch McData 4300 San complète l'infrastructure (figure 26). Le module Fibre Optique du blade HP permet de relier un ou plusieurs serveurs au Switch McData qui lui même est connecté à la baie de disques IBM en double attachement (deux chemins possibles).

Le module HP Blade est doublé et permet de connecter en secours les serveurs en cas de pannes sur le premier module (intervention manuelle). Le Switch, lui, constitue un point critique de la connectivité SAN ou SPOF (Single Point Of Failure), car il n'est pas doublé. De plus Provost ne possède pas de matériel de secours prêt à l'emploi.

L'ensemble est performant et répond aux attentes d'une solution de stockage pour la virtualisation, mais nécessite un upgrade pour une mise en place en haute disponibilité.

#### 4.2.2.4 Le réseau

Pour la partie Datacenter, le réseau LAN est en Giga. Les commutateurs (switchs) sont des modèles Cisco de moyenne gamme, permettant un accès Gigabit.

#### 4.2.2.5 Bilan sur le matériel

Cette première étape a permis d'exclure un certain nombre de candidats à la virtualisation : la solution AS400 et le pilotage de la VoIP Cisco.

Le Blade Server HP semble suffisant en terme de performance pour des ambitions de haute disponibilité en environnement virtuel. D'abord par sa conception redondante en alimentation, qui permet d'éviter les coupures brutales. Ensuite par les caractéristiques réseaux elles aussi redondantes. Enfin, la présence de carte Fibre Chanel pour la connexion à la baie SAN va limiter l'investissement financier.

C'est d'ailleurs ce dernier point qui est très intéressant. En effet, la DSI possède déjà une architecture SAN et cette infrastructure est largement répandue dans les solutions de virtualisation. C'est à la fois un plus pour des raisons de performances techniques, mais surtout cela évite d'utiliser du matériel spécifique. En cas d'incident matériel par exemple, les fournisseurs ne devraient pas avoir de difficulté à trouver des pièces de remplacement. De plus, les constructeurs HP et IBM ont déjà un retour d'expérience suffisant sur ce matériel pour en assurer des recommandations sous VMware.

### 4.2.3 La composante logiciel











L'architecture de service informatique doit être maîtrisée pour être correctement virtualisée. Certains serveurs ne pourront pas être candidat pour des raisons diverses. Par exemple, certains éditeurs (Cisco) de logiciels ne supportent plus leur solution lorsque cette dernière est hébergée dans une VM (VMware ou autre). La perte du support est souvent plus préjudiciable que la non virtualisation du serveur.

Il est donc essentiel d'analyser l'ensemble du parc informatique et des services fournis par les serveurs avant virtualisation.

#### 4.2.3.1 L'environnement bureautique

La DSI gère un ensemble d'activités informatiques au service des utilisateurs. La figure 27 (page 80) montre l'ensemble de ces services.

Les rôles principaux des serveurs sont les suivants :

-  Contrôleur de domaine Microsoft, annuaire d'entreprise
-  Serveur de messagerie
-  Serveur d'impression
-  Serveur de gestion (FA7, Sage)
-  Serveur de partage de fichiers
-  Serveur antivirus
-  Serveur d'échange de fichiers FTP
-  Serveur Web
-  Serveurs d'édition métier
-  Ferme bureautique TSE (Terminal Server Edition)



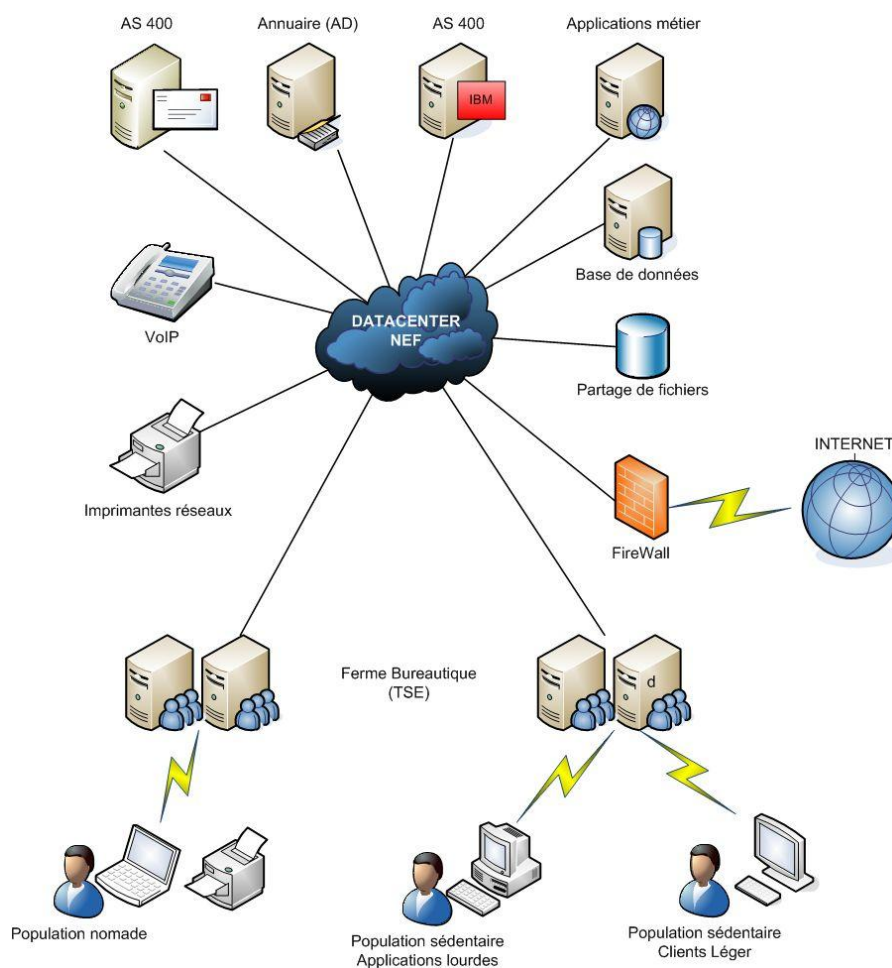


Figure 27 - Environnement de production Provost

Les utilisateurs accèdent à l'infrastructure de service informatique en se connectant sur les serveurs TSE. Ces derniers fournissent un environnement complet de travail dans l'environnement Windows. Les services rendus sont les suivants :

- ✚ Suite bureautique Office 2003/2007 (Excel, Word, Power Point)
- ✚ Messagerie d'entreprise Outlook
- ✚ Accès au réseau Internet
- ✚ Accès aux impressions réseau
- ✚ Accès au partage de fichiers
- ✚ Application métier pour les services commerciaux : AIDIAG
- ✚ Accès aux bases de données clients

#### 4.2.3.2 L'inventaire des systèmes d'exploitation (OS)

Serveurs	OS	OS version
DATAWAREHOUSE	Win 2000	SP4
PRODYN	Win 2000	SP4
PROBAR	Win 2003	SP2
PRONOX	Win 2003	SP2
PORTAL2	Win 2003 R2	SP2
PROPLUS	Win 2003	SP2
MEIPS	Win XP	SP2
SRV-LAWSON-MIE	Win 2003 R2	SP2
PROPALPLUS	Win 2003	SP2
PROMAX	CentOS 5	release 5.4
PROSPACEPLUS	Win 2003	SP2
PRORACKPLUS	Win 2003	SP2
SRV-LAWSON	Win 2003 R2	SP2 (EN)
PORTAL1	Win 2003 R2	SP2
ESXi01	ESXi	4
ESXi02	ESXi	4
PRODYNPLUS2	Win 2003 R2	SP2
PRORACKPLUS2	Win 2003	SP2
NAGIOS	CentOS 5	release 5.4

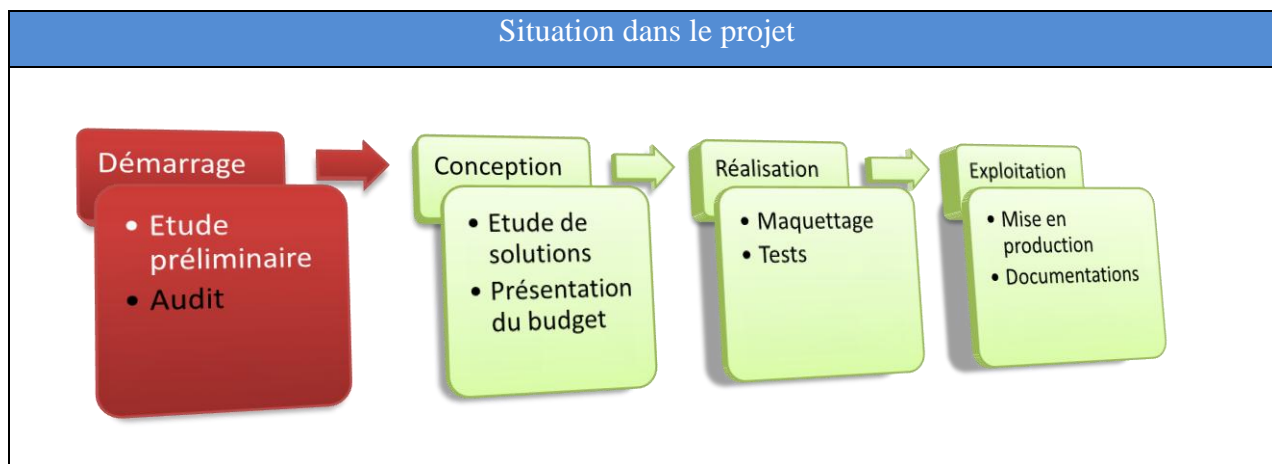
**Tableau 6 - Inventaire des systèmes d'exploitation (OS)**

Le tableau 6 montre que la grande majorité des serveurs est constituée de Windows 2003 et Windows 2003 R2. Ces versions de Windows sont des candidats idéals à la virtualisation.

#### 4.2.3.3 Bilan sur les logiciels

Malgré quelques spécificités métiers (applications développées en interne), l'ensemble logiciel semble idéal pour un environnement de virtualisation. Ce tour d'horizon logiciel a permis de mieux appréhender l'infrastructure. Aucun point bloquant n'est à constater.

### 4.3 La liste des candidats



Pour ne pas lancer un audit sur tout le Datacenter et ne plus pouvoir trier les informations pertinentes en relation avec la virtualisation, il a été décidé d'évaluer la criticité des serveurs par rapport à l'activité métier.

#### 4.3.1 Premier découpage

A partir de l'inventaire, une liste complète des serveurs a été réalisée. Elle regroupe tous les serveurs du groupe Steel Evolution et ne se limite pas au Datacenter du siège (NEF).

Un premier tri a permis d'exclure de l'étude certains serveurs, pour les raisons suivantes :

#### La Situation géographique

Seuls les serveurs sur le siège sont pris en compte dans l'étude. Les serveurs répartis dans les filiales feront l'objet d'une étude annexe sur les avantages de les migrer sous ESXi (cf bilan, perspectives). Leur situation géographique est volontaire. Cela permet une relative autonomie de fonctionnement en cas de coupure des liens réseaux.

#### **Les contraintes légales**

- Exclusion des serveurs Cisco pour la VoIP (4 serveurs) pour des raisons de contrat avec le constructeur.
- Exclusion des consoles AS400 (2 serveurs). La plateforme AS400 est indépendante du reste du Datacenter.

#### **Les contraintes techniques**

- Exclusion des serveurs IBM AS400 (2 serveurs) car incompatibles avec les offres actuelles de virtualisation.

#### **Les fonctions des serveurs**

- Serveur de backup : cette fonction doit être le plus possible indépendante des architectures pour pouvoir être utilisée sans contrainte.
- Serveur de développement : la plateforme sera dédiée à la production

### 4.3.2 **Evaluation de la criticité des candidats**

Suite au premier tri, 14 serveurs ont été identifiés comme candidats potentiels (tableau 7, page 84).

Pour évaluer la criticité d'un serveur le tableau prend en compte plusieurs critères :

- ✓ fonction du serveur et critère poids associé (5 étant la criticité maximum),
- ✓ serveur en haute disponibilité,
- ✓ plan de sauvegarde avec le délai maximum autorisé pour la remise à disposition du serveur.

Nom		DATAWAREHOUSE	PRODYN	PROBAR	PRONOX	PORTAL2	PROPALPLUS	PROMAX	PROSPACEPLUS	PRORACKPLUS	SRV-LAWSON	PORTAL1	PRODYNPLUS	MEIPS	PRORACKPLUS2
Rôles	Contrôleur de domaine			5			2								
	Serveur Envoi Mail			2											
	Serveur Impression			2	3										
	Serveur FA7			2											
	Serveur de fichiers			5											
	Serveur de Messagerie		2				4								
	Serveur Antivirus														
	Serveur FTP		1												
	Serveur Base De	2	1					3							
	Serveur TSE					4			4	4		4			4
	Serveur Web	2											2		
	FTP AS400						1								
	Serveur d'édition										4			1	
	Serveur de Supervision														
Disponibilité	Criticité	4	4	16	7	4	7	3	4	4	6	4	2	1	4
	Solution HA	-	-	-	-	oui	-	-	oui	oui	-	oui	-	-	-
	Sauvegarde (TSM)	oui	oui	oui	oui	-	oui	oui	-	oui	oui	oui	oui	-	-
	RTO (heure)	24	24	2	4	24	4	24	24	24	2	24	24	48	48
	production/recette/dev	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod	prod

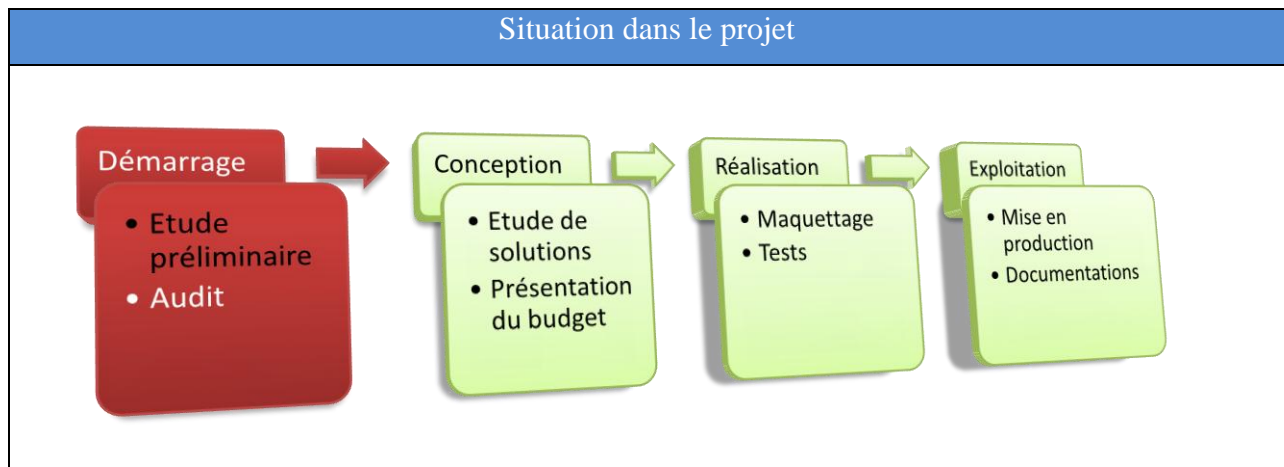
Tableau 7 - Candidats à la virtualisation

Le premier constat est qu'il existe un écart important entre le délai de rétablissement le plus petit (2h pour PROBAR et SRV-LAWSON) et le plus grand (48h pour PRORACKPLUS2). De même beaucoup de services sont hébergés sur PROBAR et ce dernier n'est pas dans une architecture « HA ».

Par contre pour les serveurs TSE, même si leur niveau de criticité est important, il existe une procédure de « HA », ce qui les rend plus résilients aux pannes. La solution n'est pas automatisée et nécessite une intervention humaine.

D'une façon générale, l'indisponibilité d'un de ces 14 serveurs impacte la production et il est nécessaire maintenant d'évaluer leurs performances pour bien dimensionner la future plateforme.

#### 4.4 Audit des performances



L'objectif principal de l'audit des performances est d'avoir une image de l'activité des serveurs (CPU, mémoire, disque, réseau) sur une période donnée.

Cette période doit refléter la réalité d'une plage horaire complète de production (journée, semaine). Autant durant les pics d'activité de la production que pendant les périodes « creuses » (souvent en heure non ouvrée). C'est en effet durant les heures creuses que certaines activités propres aux systèmes informatiques sont effectuées : tâches planifiées, batch de nuit, sauvegarde,... Ces tâches régulières sont aussi à prendre en compte pour la future plateforme.

L'audit de performance nécessite donc la mise en place d'outils de mesures, basés sur des points de contrôle précis.



L'audit des performances a démarré dès mon arrivée chez Provost. La fenêtre d'observation étant assez longue (30 jours), j'ai préféré activer rapidement les outils de mesure. Ceci a permis de me concentrer rapidement sur l'analyse de l'existant.

#### 4.4.1 Les outils de mesure

Les outils de mesures doivent fournir des résultats sur 3 domaines :

- 1) Performance brute des serveurs (processeur, mémoire, disque)
- 2) Performance du stockage (baie de disques SAN)
- 3) Performance du réseau (liens LAN)

Une étude comparative a mis en avant 3 outils pertinents pour ce projet :

- ✓ Nagios (OpenSource) + PnP Grapher (OpenSource) : pour la mesure des performances des serveurs et leur services
- ✓ Cacti (OpenSource) : pour la mesure des performances réseaux
- ✓ IBM Storage Manager : pour la mesure des performances de la baie de disques

Ayant déjà déployé Nagios et Cacti dans d'autres architectures techniques et notamment au sein d'un Datacenter de plus de 300 équipements de production, il m'a semblé intéressant de capitaliser sur cette expérience, pour rapidement démarrer les mesures.

##### 4.4.1.1 La supervision sous Nagios

Nagios (<http://www.nagios.org/>) est un outil OpenSource gratuit et reconnu chez les spécialistes de la supervision. Il permet de contrôler les serveurs (taille disque, utilisation processeur, utilisation mémoire,...) et leurs services (http, ftp, smtp...).

Nagios permet de répondre à deux objectifs : superviser l'état de l'infrastructure informatique suivant des points de contrôles définis, et remonter des alertes via une interface Web, des emails et des sms.

Pour pouvoir suivre dans le temps l'évolution des points de contrôle, de nombreux outils de reporting graphiques sont développés au sein de la communauté Nagios.

Mon choix s'est porté sur PnPGrapher, pour sa simplicité d'intégration avec Nagios. Il est en effet important que le service informatique de Provost puisse continuer de maintenir cet

ensemble. Les versions installées sont donc des versions stables et packagés pour la distribution Linux CentOS.



Nagios permet la validation des SLA (Service Level Agreement). La direction informatique peut donc s'appuyer maintenant sur cet outil pour du reporting de disponibilité des services auprès des autres directions métier.

#### 4.4.1.2 La visibilité de l'état du réseau avec Cacti

Cacti (<http://www.cacti.net/>) est un logiciel de supervision permettant de surveiller l'activité d'une architecture informatique à partir de graphiques quotidiens, hebdomadaires, mensuels et annuels. Cette solution n'est donc pas destinée à alerter en temps réel sur les dysfonctionnements d'un système mais bien de proposer une vision dans le temps de l'évolution d'indicateurs matériels et logiciels (trafic réseau, occupation des disques, temps de réponse, etc ...).

L'interface de configuration est facile à prendre en main, et permet aux administrateurs de configurer de façon très pointue les différents graphiques. De plus l'outil possède une forte communauté sur Internet. Régulièrement, des mises à jour et des compléments logiciels sont mis à disposition. Notamment des scripts de mesure sur divers type d'équipements.

Cacti sera configuré pour mesurer dans le temps l'activité du réseau, et particulièrement des liens avec le BladeCenter HP C7000.

#### 4.4.2 Cible de l'audit

Basé sur la liste des candidats, le tableau 8 (page 88) détaille de manière synthétique les caractéristiques des serveurs. C'est aussi une vue intéressante pour la consolidation du matériel. Le cumul fait apparaître une puissance de 60Ghz de CPU, 39Go de mémoire et 25 disques durs pour 14 serveurs.



Serveurs	CPU GHz	RAM total (Go)	HDD (Quantité)
DATAWAREHOUSE	4,8	2	1
PRODYN	1,4	0,8	2
PROMAX	4,66	4	2
PROBAR	6,8	2	2
PORTAL2	6	2,5	2
MEIPS	3	0,5	1
SRV-LAWSON-MIE	4,4	1	1
PROPALPLUS	4,66	4	2
PROSPACEPLUS	4,66	4	2
PRORACKPLUS	4,66	4	2
SRV-LAWSON	5,2	2	2
PORTAL1	5,2	4	2
PRODYNPLUS2	2,4	4	2
PRORACKPLUS2	2,4	4	2
<i>TOTAL</i>	<i>60,24</i>	<i>38,8</i>	<i>25</i>

Tableau 8 - Cible de l'audit

#### 4.4.3 Audit

Les outils Nagios et Cacti ont permis d'analyser dans le temps le comportement des serveurs.

##### 4.4.3.1 Performances des équipements (CPU, Mémoire, I/O Disque)

###### Performances CPU

Les figures 28 et 29 (page 89) sont deux exemples des statistiques collectées avec Nagios. Pour les serveurs candidats, l'activité CPU ne représente pas un frein à la virtualisation, et durant les heures ouvrées ne dépasse pas en moyenne 20% des ressources CPU. Par contre durant la nuit, le logiciel de sauvegarde (TSM, Tivoli Storage Manager) consomme environ 30% à 40% des ressources CPU des serveurs. La solution de sauvegarde devant être revue avec la virtualisation, ceci ne devrait pas avoir d'impact sur les performances.

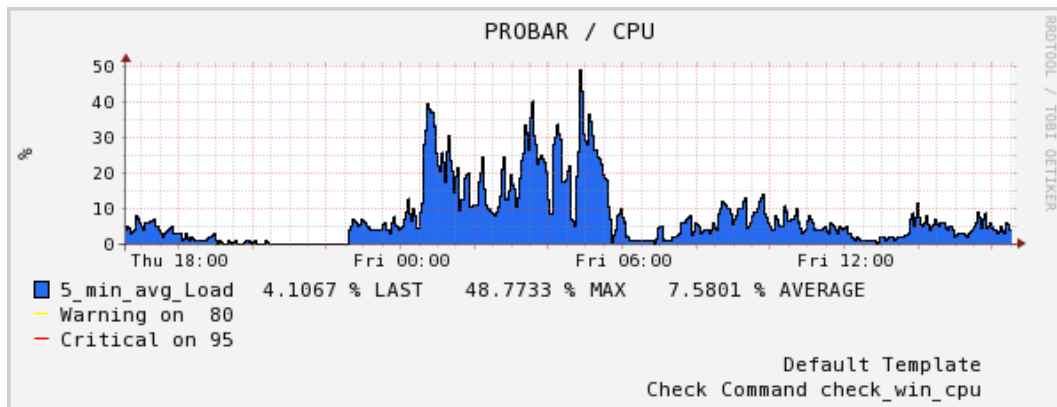


Figure 28 - Activité CPU en % du serveur PROBAR

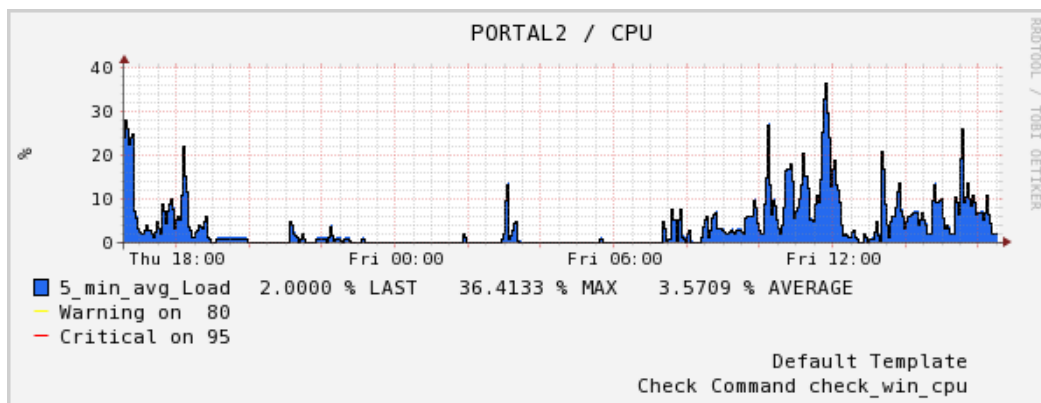


Figure 29 - Activité CPU en % du serveur PORTAL2

## Performances Mémoire RAM

La mémoire peut par contre mettre en doute les performances de la future plateforme. Notamment à cause de l'activité des serveurs TSE sous Windows 2003 R2. La figure 30 (page 90) présente une saturation de l'utilisation de la mémoire du serveur.

Les serveurs TSE ont tendance à « swapper » et consommer la RAM. Le « swapping » est l'ennemi de la virtualisation. Conséquences :

- 1) Prévoir la montée en charge progressive de la migration des TSE ?
- 2) Faire évoluer les TSE vers une version récente sous Windows 2008 Server ?

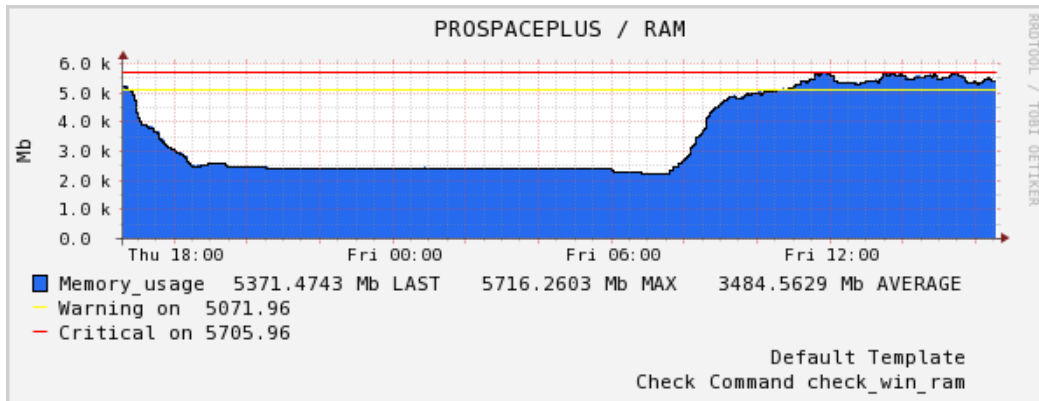


Figure 30 - Activité RAM du serveur PROSPACEPLUS

### Performances SAN

L’audit de la baie de disques s’est effectué avec le logiciel IBM Storage Manager 9 fourni par le constructeur. Un menu permet d’activer une console de visualisation des performances en temps réel sur une période de temps (figure 31).

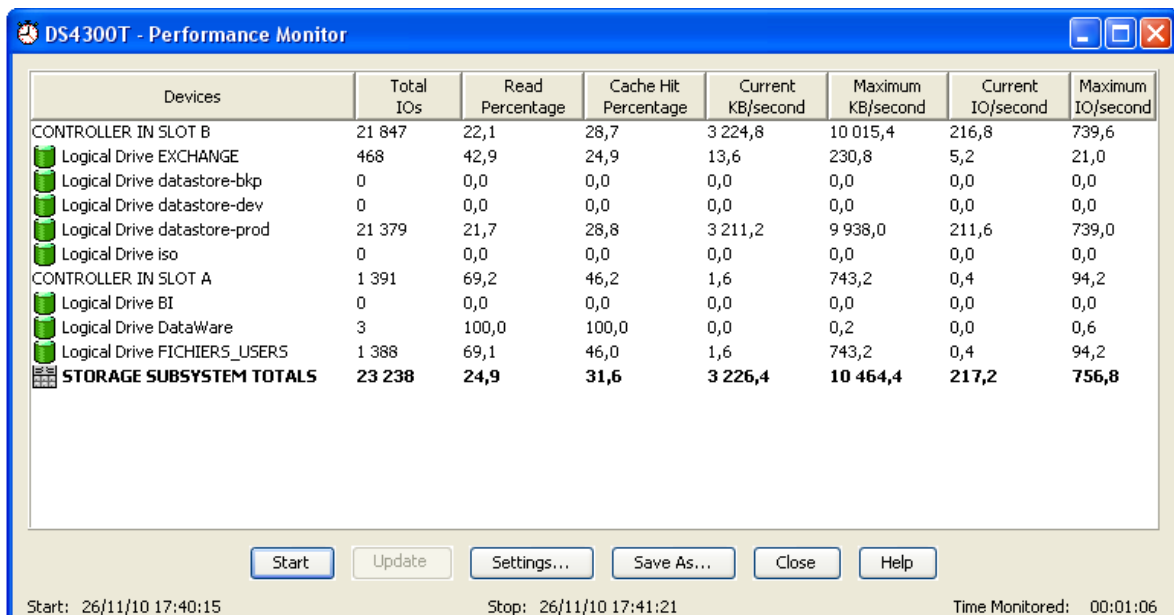


Figure 31 - IBM Storage Manager 9

Chaque ligne correspond à un « espace disque » appelée « LUN ». Les LUN sont rattachés aux serveurs, ces derniers les voyant comme des disques locaux. Les performances en lecture et écriture sont très bonnes et n'ont pas été un frein à la virtualisation. Au contraire, ce matériel s'est avéré idéal pour le dimensionnement de ce projet.

#### 4.4.3.2 Performances du réseau

Les serveurs seront mutualisés en VM sur des Lame HP (ESX). Le trafic réseau sera donc aussi mutualisé sur les deux interfaces réseaux redondantes du châssis HP C7000.

Les résultats sur Cacti ont montré que la globalité du trafic de chaque serveur n'atteint pas les capacités limites de ces interfaces, même durant les heures de sauvegarde.

#### 4.4.3.3 Volumétrie (disques durs locaux et baie de disques)

L'analyse a été réalisée sur deux types de stockage. D'abord avec bilan de la volumétrie restante sur le SAN et ensuite sur la taille des partitions des serveurs (et donc des disques durs locaux).

##### La volumétrie sur le SAN

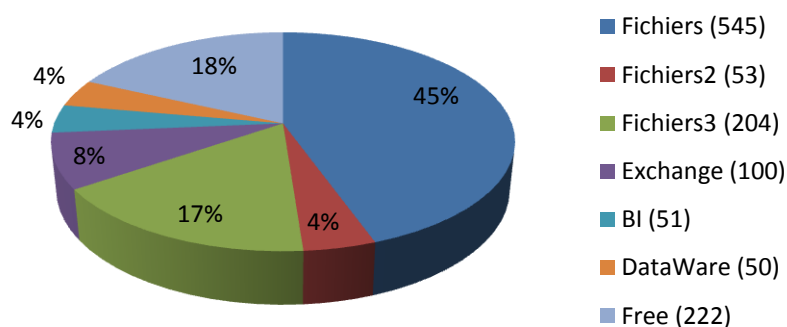


Figure 32 - Occupation de l'espace disque sur le SAN (taille en Go)

La volumétrie brute avant la virtualisation était de 1,73 To :

- ✓ un rack de 14 disques de 73 Go (1To brut)
- ✓ un rack de 5 disques de 146 Go (730Go brut)

Sur ces 1,73To il restait environ 220 Go d'espace libre (figure 32, page 91). En analysant la pente de la courbe de l'espace utilisée sur le SAN, le constat fut que l'espace serait plein d'ici 4/5 mois. Une première alerte fut levée lors des réunions de pilotage sur ce point.

### La volumétrie sur les disques durs locaux aux serveurs

Si tous les serveurs doivent être virtualisés, il est essentiel de connaître l'espace disque utilisé par ces derniers. La somme totale de l'espace disque utilisé est d'environ 253 Go (figure 33). Ce calcul prend uniquement en compte l'espace utilisé par les disques locaux sans considérer les disques SAN rattachés (chapitre 4.4.3.3).

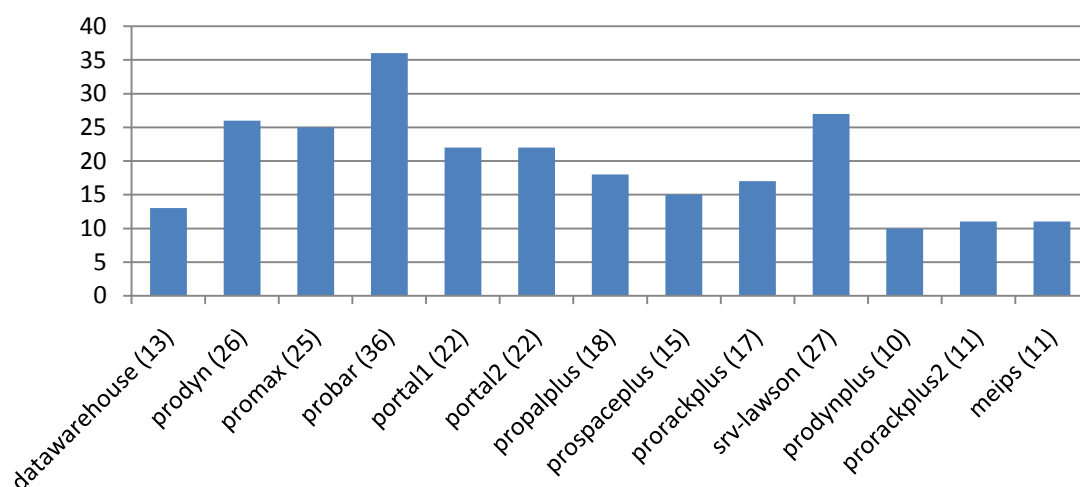


Figure 33 - Occupation des disques locaux aux serveurs (taille en Go)

#### 4.4.4 Plan de sauvegarde et PSI

##### 4.4.4.1 Le plan de sauvegarde

La solution de sauvegarde actuelle est basée sur TSM (Tivoli Storage Manager). Elle couvre les éléments principaux de production (serveurs, fichiers) et permet une réplication des données sur un deuxième site physique dans la zone industrielle (éloignement de plus de 200m).

Le stockage de la sauvegarde se fait sur disque dur en RAID, plus copie sur robotique LTO.

A noter qu'un incident sur la robotique LTO est en cours de résolution mais interdit toute lecture et écriture sur bande.

##### 4.4.4.2 Le PSI

Aucun PSI (Plan de Secours Informatique) n'existe. Il existe tout de même des mesures préventives contre des risques éventuels :

- ✓ Datacenter au 1<sup>er</sup> étage contre les incendies.
- ✓ Sauvegarde sur bandes stockées dans des coffres physiquement éloignés du Datacenter.
- ✓ Sauvegarde sur second Datacenter.

#### 4.4.5 Audit de l'ordonnancement et des tâches d'exploitations.

Le but est d'identifier les activités planifiées et leurs impacts sur l'architecture et les serveurs.

Le tableau 9 (page 94) permet de relever quelques points :

- ✓ l'antivirus est lancé sur tous les serveurs : le nombre d'I/O disque lors du scan pouvant être élevé, il faudra surveiller cette activité lors de la virtualisation
- ✓ Les SLA devront prendre en compte :
  - les différents reboot journaliers,
  - les mises à jour Windows et leurs éventuels reboot.

- ✓ L'activité de sauvegarde devra être revue soit à travers une solution dédiée à la virtualisation, soit en redéfinissant les plages horaires de sauvegarde, pour éviter trop d'activités disques (I/O) sur l'espace de stockage.

Planning QUOTIDIEN des Tâches Automatisées														
	PROBAR	PRODYNPLUS2	PRORACKPLUS2	PRONOX2	PROPALPLUS	PRORACKPLUS	PROSPACEPLUS	PORTAL1	PORTAL2	SRV-LAWSON	PRODYN	DATAWAREHOUSE	PROMAX	MEIPS
01				1h30										
02			2h15			2h00	2h30	2h00	2h30	2h00				
03			3h00	3h00			3h00	3h00	3h00					
04	4h00					4h00					4h	4h		
05					5h									
06														
07			7h00			7h00	7h00	7h00	7h00					
08		AV	AV			AV	AV	AV	AV	AV				
09														
10														
11														
12														
13			13h00			13h00	13h00	13h00	13h00					
14														
15														
16														
17			17h00			17h00	17h00	17h00	17h00					
18														
19														
20											20h50	20h50		
21	21h30		21h30		21h30	21h30	21h30	21h30	21h30		21h30	21h30	21h30	
22												22h00		
23					23h20									
24														

	Restart du spooler		Stop BDD M\$ SQL		MAJ log TSM PROPLUS
	Copies locales BDD Exchange		Start BDD M\$ SQL		MAJ log TSM PRONOX
	Sauvegarde TSM		Stop Apache		Sauvegarde NAVISION vers Manuest2 et sur HD externe
	Sauvegarde autonome		Start Apache		Sauvegarde GTI sur HD externe
	Reboot		MAJ Windows		Sauvegarde Complete su HD externe
			Scan AV Sophos		Sauvegarde fichiers sur HD externe

Tableau 9 - Ordonnancement des tâches

#### 4.4.6 Constat général et faiblesses relevées

L'audit a duré 2 mois. J'ai mené 3 tâches principales pour cette activité. D'abord sur la mise en place des outils de mesures (Nagios et Cacti) et la prise en main des outils SAN. Ensuite sur l'inventaire complet matériel et logiciel autant pour le Datacenter NEF que pour les autres sites du groupe. Enfin, un troisième temps fut nécessaire pour l'observation et l'analyse des mesures des performances collectées par les outils.

##### **Etat des lieux sur le matériel**

La contrainte matérielle (réutilisation du châssis HP C7000) n'est pas un frein. Ce matériel est évolutif et les caractéristiques techniques (notamment la redondance des cartes réseaux, SAN et de l'alimentation) correspondent aux attentes d'une architecture de virtualisation.

La deuxième contrainte sur l'utilisation du SAN n'est pas un frein. Au contraire, ce matériel répond pleinement aux usages de la virtualisation : espace de stockage redondant (RAID), performant (débit 2Gigbits en Fibre Chanel) et en haute disponibilité (accès FC multiples).

Les équipements réseaux sont performants et garantissent un débit idéal (Gigabits).

##### **Etat des lieux sur les logiciels**

Les systèmes d'exploitation sont idéaux pour la virtualisation (Windows 2003 et 2003 R2). Le parc d'OS est homogène, ce qui facilite la mise en place de VM et des bonnes configurations de performances de l'environnement virtuel.

##### **Les candidats**

Une première liste des serveurs candidats à la virtualisation a pu être établie. Les serveurs liés à l'environnement AS400 et VoIP ne seront pas pris en compte. D'autre part, les serveurs



des filiales ne rentrent pas directement dans le projet. Une étude parallèle sera menée pour une solution future.

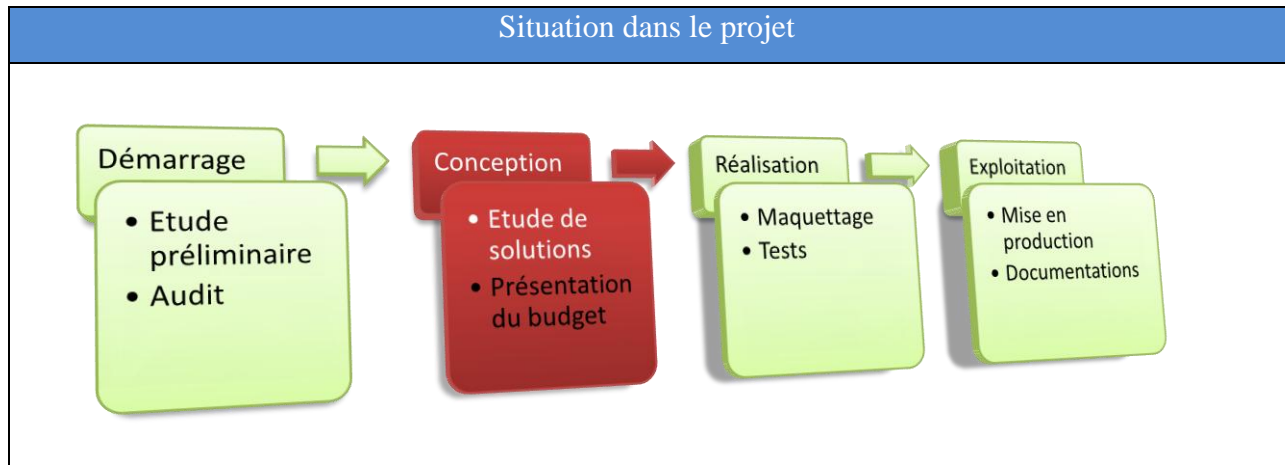
Les autres serveurs feront partis de la liste. D'une manière générale l'utilisation du processeur est faible sur l'ensemble du parc de serveurs. Seule l'activité RAM et Swap révèlent une surcharge sur les serveurs de type TSE. Une attention particulière lors de la migration des serveurs devra être apportée à ce point.

Malgré tout certains points furent relevés :

- ✓ Pas de reprise d'activité dans des délais convenables : 1 semaine au minimum pour reprendre toute l'activité informatique.
- ✓ RTO (Recovery Time Objectif) élevé pour la remise en service d'un serveur. Ceci à cause de la disponibilité du matériel (pas de stock) et de la complexité des installations.
- ✓ Difficulté de gestion du parc informatique par l'équipe technique : la multiplication du matériel et des supports n'est pas aisée à gérer au quotidien

L'analyse de l'existant et l'audit des performances ont permis de définir le périmètre du projet. Les contraintes matérielles et logicielles ont été validées, permettant d'aborder sereinement la phase de conception et de validation du budget.

## 4.5 Les 3 propositions



L'étude préliminaire et l'audit ont montré la capacité du Datacenter NEF à accueillir une plateforme de virtualisation. Pour répondre aux attentes de la DSI sur la continuité de service et des serveurs, j'ai travaillé sur trois solutions. Le but était de présenter 3 budgets possibles pour 3 niveaux de continuité de service différents, c'est à dire évaluer un coût financier par rapport au niveau d'exigences.

Dans cette partie je vais rappeler les besoins du client, définir trois niveaux de continuité de service et des coûts associés, et faire une synthèse de la présentation faite au comité de direction pour le choix final.

### 4.5.1 Rappel des besoins et des problématiques

Lors de l'analyse de l'existant, un listing des serveurs candidats et de leurs fonctions a été validé. Ce listing reprend la criticité (impact sur la production en cas de non disponibilité des serveurs) et la durée de remise en service des serveurs.

La virtualisation de serveurs intervient dans la gestion de la continuité de service en améliorant la disponibilité des serveurs. VMware vSphere 4 présenté au chapitre 3.6, répond à cette problématique en proposant plusieurs niveaux d'exigences. Suivant le niveau souhaité, le coût de la solution (logiciel et matériel) varie fortement.

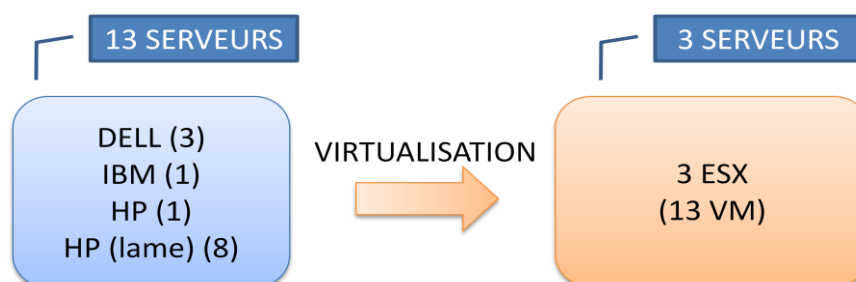
C'est pourquoi j'ai réalisé une étude de trois solutions, différentes d'abord par leur niveau de disponibilité des serveurs et ensuite par leurs coûts.

**Les attentes de la DSI :**

- ✓ Amélioration de la continuité de service.
- ✓ Consolidation de l'infrastructure.
- ✓ Mise à jour de la solution de sauvegarde.
- ✓ Simplification de l'exploitation au quotidien.
- ✓ Economie d'énergie.

**Etat des lieux / Problématiques :**

- ✓ Une journée pour « reconstruire » un serveur (si le matériel est disponible en stock).
- ✓ L'accès aux fichiers des utilisateurs (SAN) est non redondant (switch San en SPOF).
- ✓ Datacenter limité en surface exploitable (2011 : arrivé de nouveaux serveurs)
- ✓ Datacenter limité en fourniture électrique (2011 : arrivé de nouveaux serveurs)

**Consolidation du Datacenter :**



L'étude des solutions m'a permis d'approfondir les fonctionnalités apportées par vSphere 4. Ainsi, j'ai pu distinguer 3 solutions basées sur vSphere 4, mais différentes dans les options retenues. La tarification étant liée à ces options, j'ai pu présenter au comité de direction de Provost, les 3 solutions et les 3 budgets associés.

L'enjeu était important, puisqu'il validait en partie, ma mission au sein du service informatique.

## 4.5.2 Solution ECO

La solution dite « ECO » (économique, figure 34) permet de mettre un premier pas dans la virtualisation.

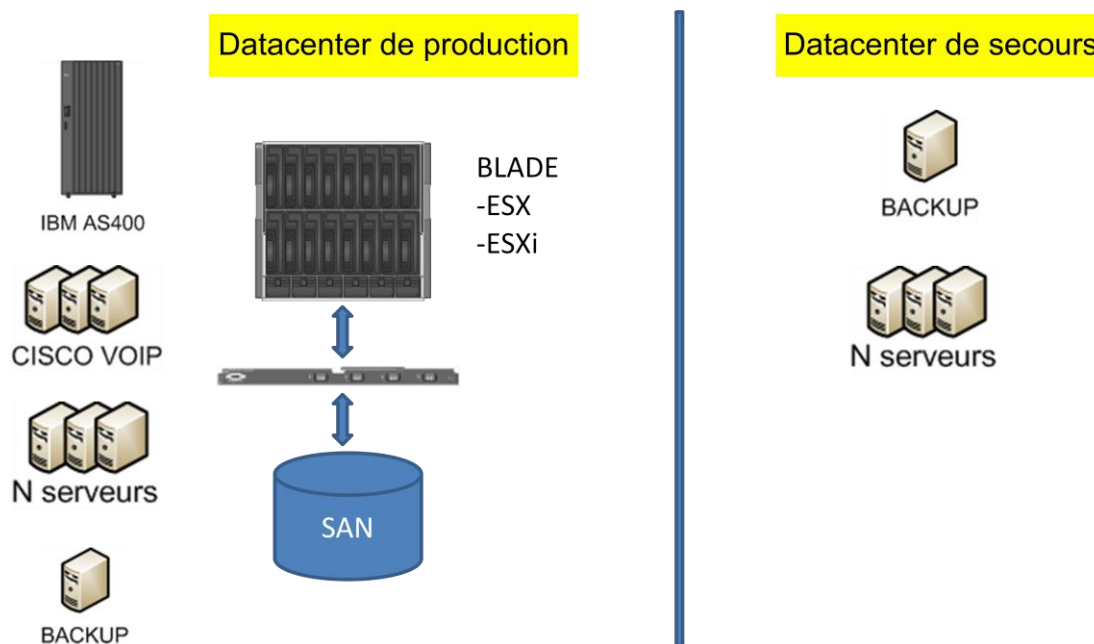


Figure 34 - Solution ECO : architecture

- ✚ Tous les serveurs candidats ne sont pas virtualisés. Seule une petite partie de l'infrastructure est consolidée, permettant une faible réduction des coûts de maintenance et de consommation d'énergie.
- ✚ La solution de backup reste inchangée, nécessitant un nombre important de serveurs sur le site de secours. De plus aucun stockage dédié à la sauvegarde n'est utilisé, ce qui pénalise la reprise d'activité sur incident.
- ✚ Toutes les fonctionnalités de haute disponibilité liées à la virtualisation ne sont pas exploitées.

Le tableau 10 est une synthèse de la solution ECO.

Inconvénients	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PRA limité. Faible prise en compte des risques</li> <li>✓ HA limité à quelques serveurs</li> <li>✓ Faible consolidation des serveurs</li> <li>✓ Pas de haute dispo des accès SAN (serveur de fichiers)</li> <li>✓ Serveurs en attente d'activité sur le site de secours</li> <li>✓ Pas de haute performance des VMs (montée en charge, besoin de CPU/RAM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Faible coût</li> <li>✓ Réduction du coût de la maintenance Hardware</li> <li>✓ Réduction du coût énergétique (EDF)</li> </ul>

Tableau 10 - Solution ECO : synthèse

#### 4.5.3 Solution HA

La deuxième étude a porté sur la mise en place d'une solution en très haute disponibilité. Cette solution est appelée « HA » pour High Availability (figure 35, page 101). Elle est aussi la plus coûteuse des trois propositions.

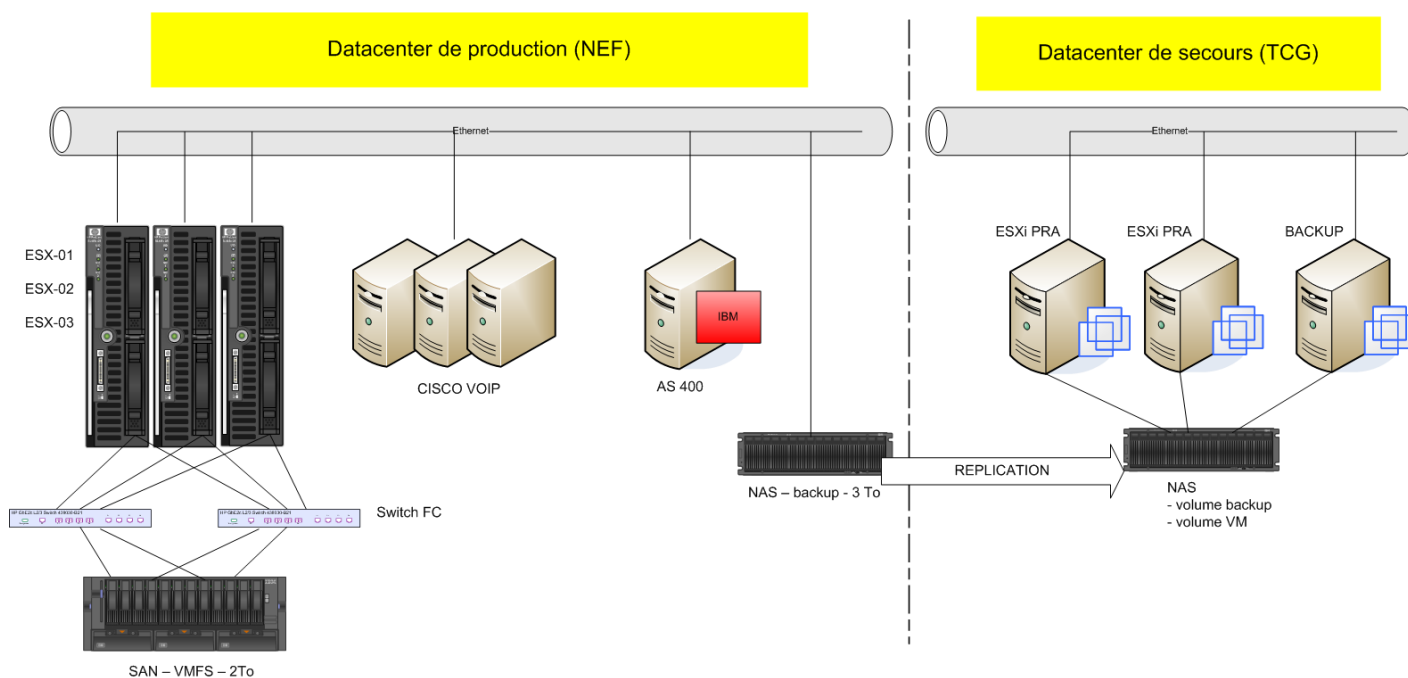


Figure 35 - Solution HA : architecture

### Datacenter NEF :

Tous les serveurs du Datacenter de production sont virtualisés sur trois ESX à l'exception de l'architecture VoIP et AS400. Le châssis HP C7000 est utilisé pour héberger les lames « HP BL460c G6 » configurées en ESX. L'accès aux disques SAN est doublé par un deuxième Switch SAN. Un Storage NAS permet le stockage des sauvegardes de VM.

### Datacenter de secours :

Le Datacenter de secours est composé de plusieurs serveurs ESXi récupérés de la consolidation de NEF. Ces ESXi permettent de faire fonctionner les VM de production en mode dégradé (performance limite du matériel) et un serveur de backup pour la restauration. Un mécanisme de réplication des données permet de répliquer le NAS de NEF sur un deuxième NAS.

La principale caractéristique de la solution est l'accès à la très haute disponibilité grâce à l'achat de la licence vSphere 4 FT (Fault Tolerance). En cas de panne matérielle, de maintenance

sur les ESX ou de dégradation des performances ESX, il n’y a pas de coupure de service. Les autres caractéristiques de la solution sont présentées dans le tableau 11.

Inconvénients	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coûts élevés des licences.</li> <li>✓ Serveurs en attente d’activité sur le site de secours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prise en compte maximal des incidents sur Datacenter NEF</li> <li>✓ Très haute disponibilité des serveurs + forte consolidation</li> <li>✓ Très haute disponibilité des accès SAN (fichiers utilisateur et fichiers VM)</li> <li>✓ Haute performance des VMs (montée en charge, besoin de CPU/RAM)</li> <li>✓ Réduction du coût de la maintenance Hardware</li> <li>✓ Réduction du coût énergétique (EDF)</li> </ul>

Tableau 11 - Solution HA : synthèse

#### 4.5.4 Solution EVO

Cette dernière solution EVO (évolutive, figure 36, page 103 et tableau 12 page 104), permet de consolider tous les serveurs candidats et de pouvoir anticiper la montée en charge de l’architecture en accueillant de nouvelles VM. C’est un compromis entre une bonne mise en place de la virtualisation et un budget abordable.

C’est la solution qui a été retenue par le comité de direction.

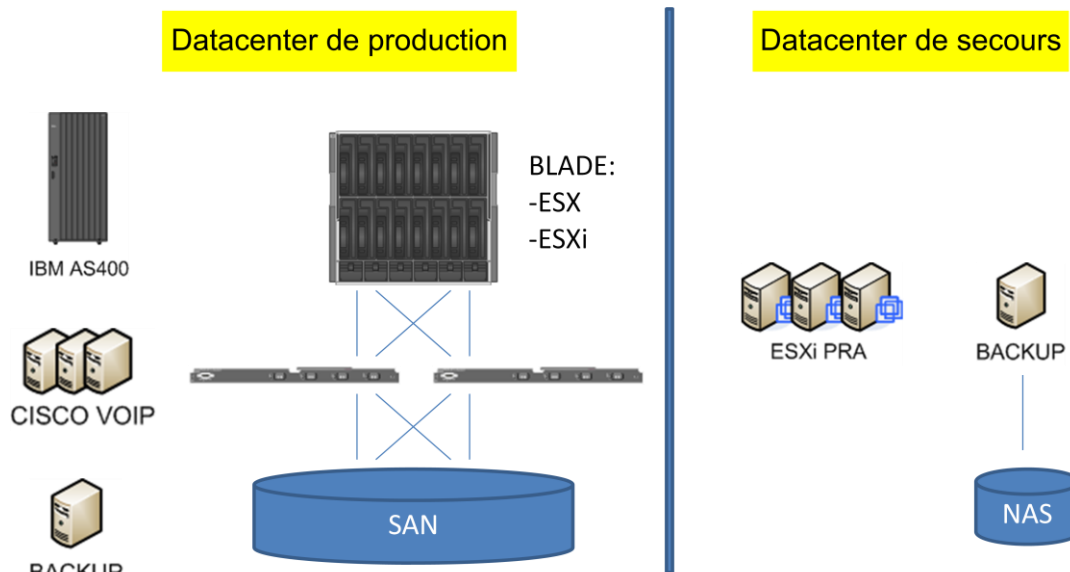


Figure 36 - Solution EVO : architecture

### ✚ Datacenter NEF

Tous les serveurs candidats sont virtualisés sur 3 ESX à l'exception de l'architecture VoIP et AS400. Le châssis HP C7000 est utilisé pour héberger les lames « HP BL460c G6 » configurées en ESX. L'accès aux disques SAN est doublé par un deuxième Switch SAN. Le stockage des VM se fait sur un volume du SAN (500Go).

### ✚ Datacenter de secours

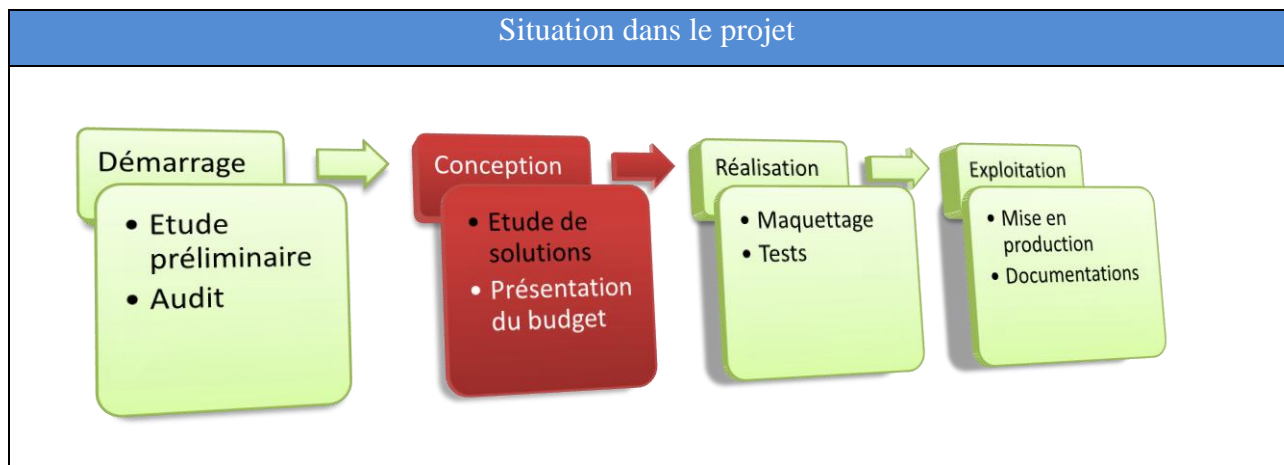
Le Datacenter de secours est composé de plusieurs serveurs ESXi récupérés de la consolidation de NEF. Ces ESXi permettent de faire fonctionner les VM de production en mode dégradé (performance limité du matériel) et un serveur de backup pour la restauration. Un mécanisme de réplication des données permet de répliquer les données du SAN de NEF sur un deuxième NAS.



Inconvénients	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestion ESX et ESXi</li> <li>✓ Serveurs en attente d'activité sur le site de secours</li> <li>✓ Pas de très haute disponibilité des serveurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Haute disponibilité des Serveurs + Forte consolidation</li> <li>✓ Haute disponibilité de l'accès au SAN (fichiers utilisateurs, fichiers VM)</li> <li>✓ Haute performance des VMs (montée en charge, besoin de CPU/RAM)</li> <li>✓ PRA simplifié : 1 serveur = 1 fichier</li> <li>✓ Facilité de la gestion des serveurs</li> <li>✓ Réduction du nombre d'équipements</li> <li>✓ Réduction du coût du support matériel</li> <li>✓ Réduction du coût énergétique (EDF)</li> </ul>

Tableau 12 - Solution EVO : synthèse

#### 4.5.5 Etude des coûts



Les budgets étant soumis au comité de direction, l'étude des coûts fut une étape importante du projet.

Pour cela j'ai travaillé sur plusieurs axes :

- + La **réutilisation** du matériel existant, permettant une réduction du coût global.
- + La **négociation** d'achat : les tarifs sont négociés avec LAFI, centrale d'achat informatique et partenaire du groupe.
- + **Pas de coûts de prestation** : je réalise et mets en production l'architecture complète.
- + **Pas de coûts de formation** : je donne les formations.

La synthèse de la figure 37 permet de mieux comprendre la répartition des dépenses suivant le choix de la solution (Une étude détaillée des coûts est présentée en annexe).

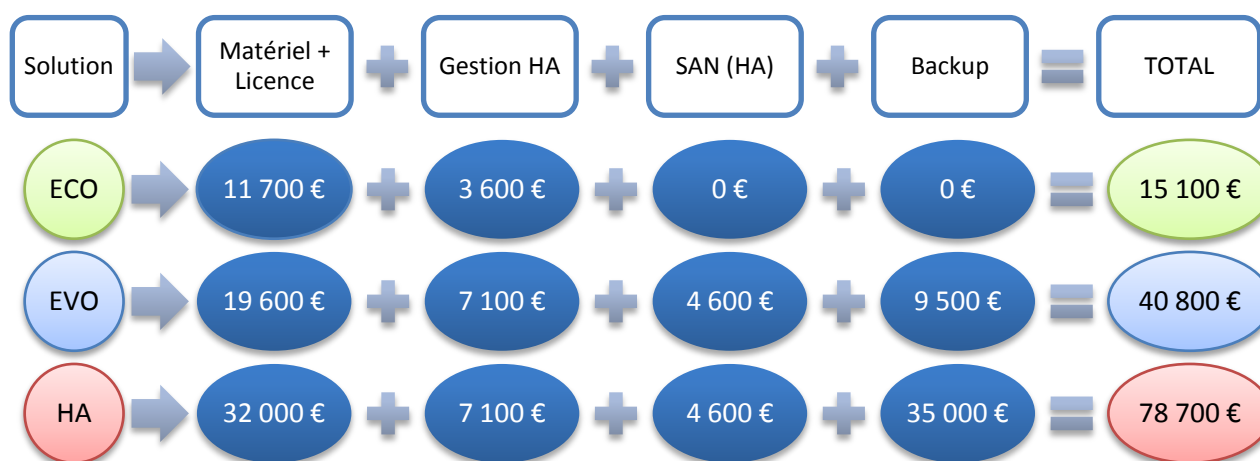


Figure 37 - Etude des coûts

La partie « Matériel + Licence » regroupe l'achat des Lames « HP BL460c G6 » et des licences VMware vSphere 4. La « gestion HA » concerne la partie « Virtual center » pour l'activation des options telles que HA, VMotion, FT. « SAN (HA) » correspond à la suppression du SPOF (upgrade du SAN) par l'achat d'un nouveau Switch SAN. Enfin la partie « Backup » est la mise à jour de la solution de sauvegarde (logiciel + stockage).

La tarification élevée de la solution « HA » est tributaire de trois facteurs :

- ✓ le matériel supplémentaire pour plus de redondance
- ✓ le coût des licences VMware (au processeur)
- ✓ le coût global de la mise en place d'un PRA propre à la virtualisation

Durant l'étude des coûts, j'ai pris en compte les besoins futurs pour l'année 2010 (tableau 13). A savoir la migration de 3 serveurs vers la virtualisation et la création de 7 nouveaux serveurs pour les projets en cours et futurs. Le coût « classique » pour ces 10 serveurs s'élevait à 31 000 €. Avec la virtualisation ce coût est réduit à 14 000 €.

Besoins	Nouveau	Renouvellement
Plateforme de serveurs d'applications	4	1
Développement (MOS)	1	0
CRM	2	0
Décisionnel	2	0
Applications métier		1
SI		1
<i>TOTAL</i>	<i>7</i>	<i>3</i>

Tableau 13 - Besoins Hardware pour 2010

#### 4.5.6 Synthèse à l'heure du choix

Pour simplifier le choix du comité de direction, j'ai réalisé une courte synthèse sur cette étude (tableau 14, page 107). L'argument essentiel est lié au temps de redémarrage d'un serveur (moins de 5 min) et au temps de reconstruction/restauration d'un serveur (de 15 à 30 min).

	Solution ECO	Solution EVO	Solution HA
<b>Couverture des risques</b>			
Destruction du Datacenter	partiel	oui	oui
Destruction de serveurs	partiel	oui	oui
Accès au fichier (SAN)	non	oui	oui
<b>Temps de rétablissement</b>			
Datacenter	1 semaine	1 jour	1/2 journée
Serveur	de 1h à 6h	de 5 à 30 min	0
SAN	6h	0	0
<b>Taux de consolidation</b>	20%	80%	100%
<b>Coûts (€ HT)</b>	15 100	40 800	78 700
Réduction coût support Hardware	non	moyen	élevée
Réduction consommation EDF	non	moyen	élevée
Réduction occupation Datacenter	faible	élevée	élevée
Simplification exploitation	moyen	élevée	élevée
Besoin de formation	faible	moyen	élevée

Tableau 14 - Etude des solutions : aide au choix

#### 4.5.7 Validation du budget par le Comité de Direction

Durant les réunions de travail et de pilotage, les trois solutions et leurs budgets respectifs ont été validés. La fin de la phase de conception s'est terminée par la validation du budget pour la solution EVO.

Pour cela, le directeur informatique et moi-même avons défendu notre projet et son budget auprès de la direction du groupe. L'accord définitif fut donné vers la fin du mois de juin ce qui repoussa le début de la phase de réalisation.



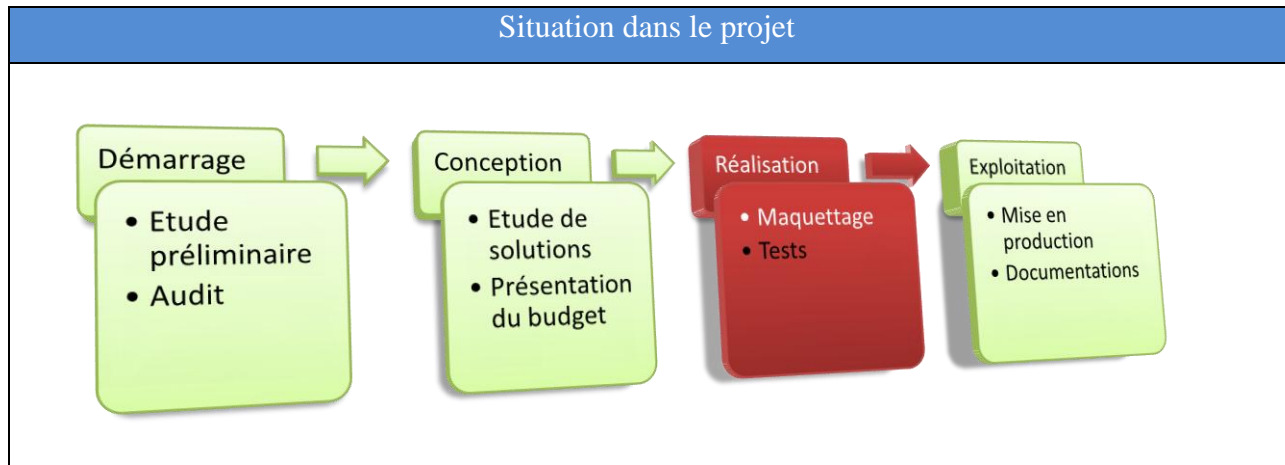
L'étude du budget monopolisa plus de travail homme/jour que prévu. Ceci est notamment dû à la prise de rendez-vous pour un passage devant le comité de direction et au temps de réflexion pour la réponse finale.

Pour pallier ce problème je pense qu'il est nécessaire de réaliser une première étude préliminaire des coûts et de la présenter plus en amont dans le projet. Ceci permet de lever l'incertitude budgétaire dès la fin de l'étude des besoins.



Défendre le budget en comité de direction fut un des points fort de ma mission. C'est une expérience nouvelle qui me servira pour les futurs projets que j'aurai à mener.

## 4.6 Réalisation



Durant les phases de démarrage et de conception, j'ai mené un travail de veille technologique en testant la solution vSphere 4 grâce aux licences d'évaluation proposées par VMware. J'ai pu ainsi me familiariser avec les différents concepts et déterminer quels étaient les meilleurs choix pour ce projet.

### 4.6.1 Choix des composants vSphere 4

Le choix de la licence VMware est basé sur les fonctionnalités apportées par vSphere 4. Il existe 4 licences, Standard, Advanced, Enterprise et Enterprise Plus, correspondant à des niveaux d'exigences différents.

La validation de la solution EVO s'est faite avec la licence Standard. Cette licence s'active sur un socket CPU (de 1 à 6 cœurs) et permet de piloter jusqu'à 256 GB de mémoire RAM.

La licence Standard répond aux attentes de la DSI :

#### ✓ Amélioration de la continuité de service grâce au module « HA »

Cette fonctionnalité pilote la haute disponibilité des VM. En redémarrant automatiquement les VM en cas de panne sur un ESX, elle permet de réduire le temps d'indisponibilité. Une coupure de service est constatée mais le délai de coupure est acceptable (5 minutes).

✓ **Consolidation de l'infrastructure (ESX)**

La mise en place d'un serveur ESX permet d'héberger plusieurs VM qui se partagent les mêmes ressources matérielles. Les 3 ESX remplaceront à terme 8 serveurs physiques.

✓ **Mise à jour de la solution de sauvegarde (VCB)**

Les outils de sauvegarde peuvent s'appuyer sur différentes fonctions fournies par VCB (VMware Consolidated Backup). VCB permet la copie à chaud et sans arrêt de service de une ou toutes les VM hébergées par un ESX.

✓ **Simplification de l'exploitation au quotidien (vCenter)**

L'acquisition du vCenter est obligatoire pour activer les licences Standard et les modules associés. vCenter est une console d'administration et de supervision de tout l'environnement virtualisé. Elle apporte un confort et une simplification de l'exploitation en pilotant notamment :

- ✓ la création et suppression des VM,
- ✓ les modifications des VM,
- ✓ la gestion de la montée en charge.

✓ **Economie d'énergie**

En éliminant des serveurs physiques, la facture de fourniture électrique diminue, d'une part par la diminution du nombre d'alimentations allumées, mais aussi par la diminution de l'apport calorifique des alimentations et donc par une diminution de la puissance de la climatisation.

 **Consolidation de l'espace de stockage**

La fonctionnalité « Thin Provisioning » permet de diminuer la volumétrie disque nécessaire aux VM en utilisant les procédés de sur-allocation. Cette technique peut avoir un impact sur les performances des VM. Je n'ai pas activé cette fonctionnalité sur les VM pour privilégier les performances au dépend de la consommation de l'espace disque.

#### 4.6.2 Dimensionnement de la plateforme

L'architecture finale (figure 38) repose sur 3 éléments :

- ✓ la puissance des lames HP BL460c (ESX) hébergeant les VM :
  - 24 vCPU : 8 par ESX (possibilité de doubler en activant l'hyperthreading)
  - 96 Go de RAM : 32 par ESX
- ✓ le stockage centralisé de type SAN :
  - Datastore de production 545 Go (disques SAS à 15 000 tr/min)
  - Datastore de backup de 200 Go (disques SAS à 15 000 tr/min)
- ✓ la redondance en tout point (élimination des SPOF) : réseau LAN, accès SAN et technologie HA.

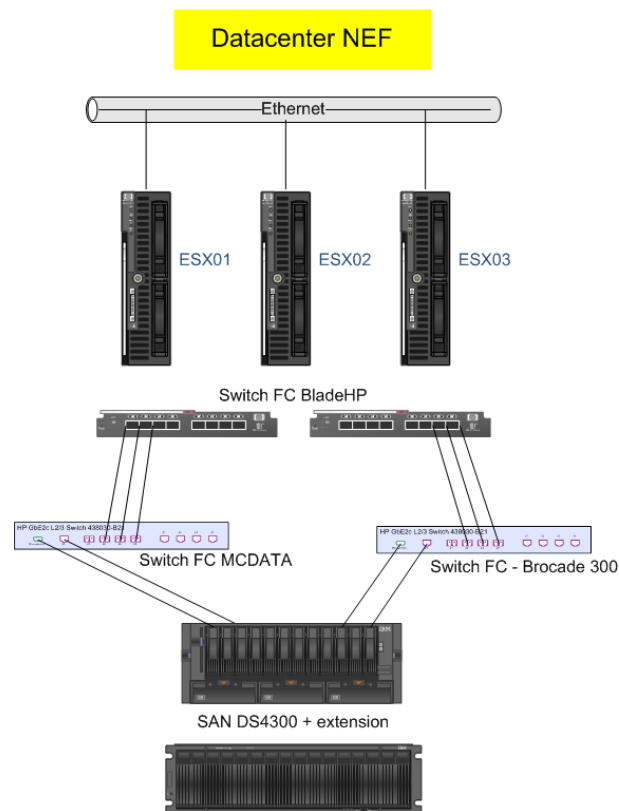
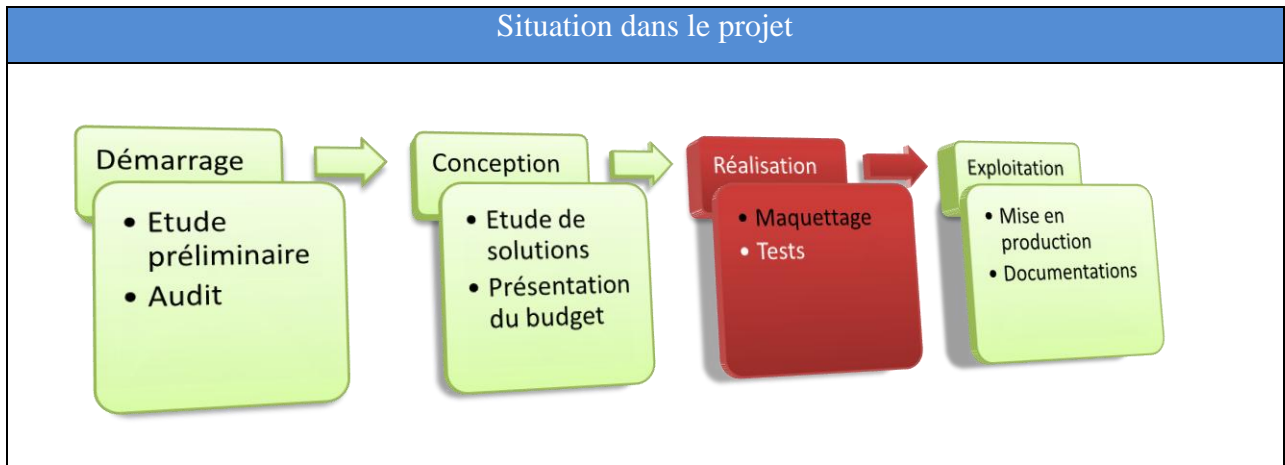


Figure 38 - Architecture finale



### 4.6.3 Tests fonctionnels



Avant la mise en production j’ai réalisé une série de tests permettant de valider les fonctionnalités attendues par la plateforme. Cette étape essentielle a permis de montrer au service DSI l’efficacité d’une architecture virtuelle.

#### 4.6.3.1 Test de coupure LAN

Le châssis HP C7000 embarque deux Switch réseaux intégrés (Switch HA, figure 39) permettant à chaque Lame, donc à chaque ESX, d’avoir un accès réseau redondant.

Chaque ESX de la plateforme étant en double attachement LAN, la perte d’un des deux liens réseau ne provoque pas de coupure de service.

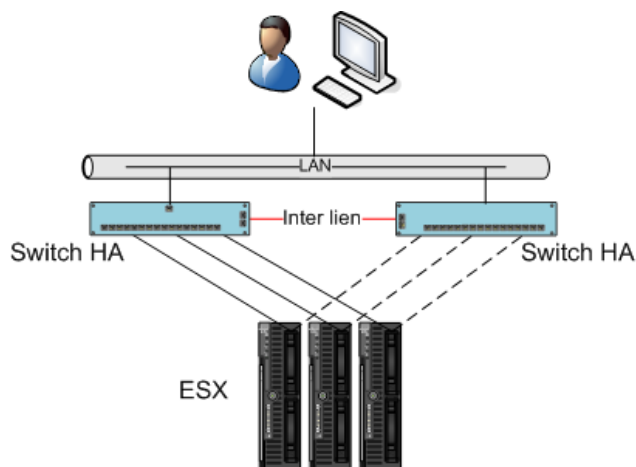


Figure 39 - Switch HA du Blade

**Phase 1 :** déconnexion du lien actif de chaque ESX

→ Bascule automatique des connexions sur le deuxième lien

→ Aucune perte de connexion entre l'ESX et le LAN

**Phase 2 :** reconnexion du premier lien de chaque ESX

→ Aucun changement, pas de retour du trafic sur le premier lien

**Phase 3 :** déconnexion du second lien (actif) de chaque ESX

→ Bascule automatique des connexions sur le premier lien

→ Aucune perte de connexion entre l'ESX et le LAN

**Phase 4 :** reconnexion du deuxième lien de chaque ESX

→ Aucun changement, pas de retour du trafic sur le deuxième lien

Les tests de déconnexion effectués ont permis de valider le bon fonctionnement de la haute disponibilité du réseau.

#### 4.6.3.2 Test de coupure SAN

Les tests de coupure SAN permettent de valider la suppression de SPOF pour les accès aux disques. Les VM étant stockées sur les disques SAN, il est primordial que les ESX puissent accéder en continu et sans coupure aux LUN hébergeant les VM.

**Phase 1 :** arrêt électrique d'un Switch SAN

→ Aucune coupure des accès SAN

**Phase 2 :** combinaisons de coupure des liens FC entre les ESX et le SAN.

→ Aucune coupure des accès SAN

La configuration des volumes du SAN se fait depuis la console IBM Storage Manager (figure 40). Le volume « Datastore-prod » contenant les VM est logiquement connecté aux deux cartes SAN de chaque ESX, permettant ainsi un double attachement pour la haute disponibilité.

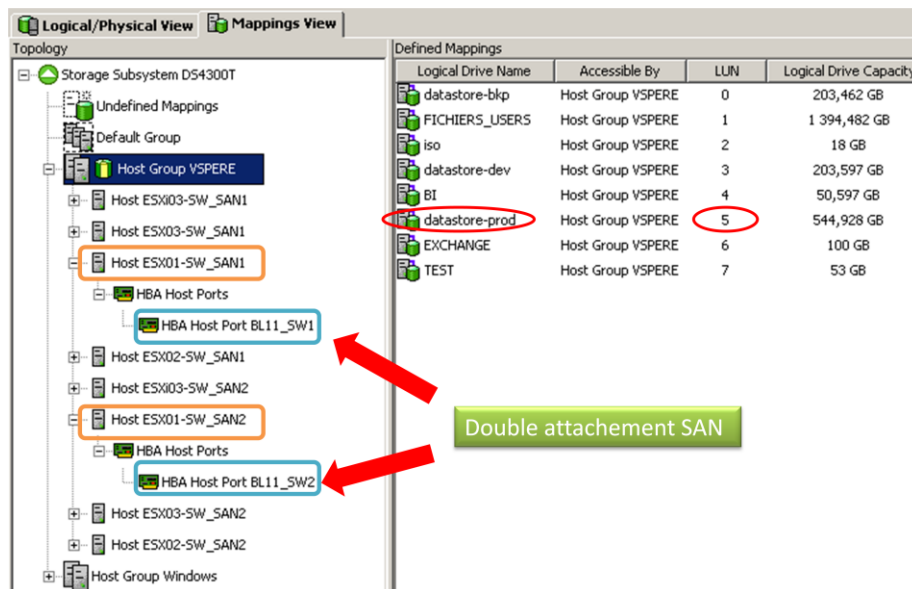


Figure 40 - Accès aux données sans SPOF

#### 4.6.3.3 Test de coupure ESX

Ces tests permettent de valider la fonctionnalité HA de VMware vSphere 4.

##### Phase 1 : arrêt électrique d'un ESX

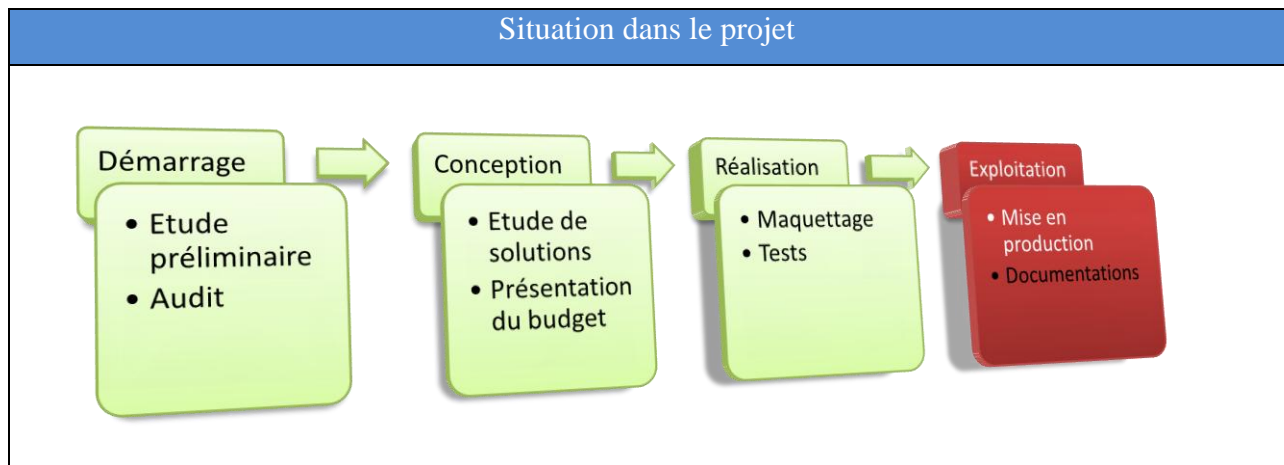
→ Le module HA redémarre les VM sur les deux autres ESX en fonction des slots disponibles et de la charge de ces derniers.

→ Toutes les VM d'un ESX sont redémarrées en moins de 5 min.

##### Phase 2 : redémarrage de l'ESX

→ Les VM sont redistribuées sur les ESX. Ce comportement peut être modifié pour éviter un nouvel arrêt de service dû au redémarrage.

## 4.7 Mise en production



Durant la mission, des sous-projets se sont greffés au projet initial. Avant de pouvoir passer en production tous les serveurs candidats et afin d'éviter l'effet « Big Bang », j'ai dû analyser les impacts de ces sous-projets pour les intégrer à la nouvelle plateforme.

### Listing des sous projets :

- ✚ Etude de la migration des serveurs TSE 2003 en TSE 2008
- ✚ Etude de la virtualisation du serveur PROMAX (MySQL)
- ✚ Etude de la mise à jour de la solution d'antivirus
- ✚ Serveurs d'application métier pour les impressions
- ✚ Etude de la mise à jour de la solution de sauvegarde

### Pourquoi ?

- ✚ Le service TSE sous Windows server 2003 atteint ses limites de performance.
- ✚ PROMAX : la base de données fait plus de 50 Go.
- ✚ Sophos Anti-virus : besoin d'une mise à jour majeure de la solution (préconisation de l'éditeur).
- ✚ Application métier : refonte du programme des impressions de commandes (logistique).
- ✚ Sauvegarde (TSM) : remise en question de la solution technique et de son coût.

#### 4.7.1 Mise en production : plan initial

La mise en production d'une architecture virtuelle consiste à créer des VM sur la plateforme. Soit par la création de VM en partant du CD d'installation du système d'exploitation (ou d'une image VM déjà effectuée), soit par la méthode de migration des serveurs vers l'environnement virtuel (P2V, Physical To Virtual).

Le plan initial pour la mise en production des VM était le suivant :

Serveurs	Priorité	Type	ESX
PROBAR	1	P2V	ESX01
PRODYNPLUS2	1	Création	ESX01
PRORACKPLUS2	1	Création	ESX01
PROPALPLUS	1	P2V	ESX01
PRODYN	2	P2V	ESX02
MEIPS	2	P2V	ESX02
SRV-LAWSON-MIE	2	P2V	ESX02
SRV-LAWSON	2	P2V	ESX02
PROSPACEPLUS	3	P2V	ESX02
PRORACKPLUS	3	P2V	ESX03
PORTAL1	4	P2V	ESX02
PORTAL2	4	P2V	ESX03
DATAWAREHOUSE	5	P2V	ESX03
PROMAX	5	P2V	ESX03

Tableau 15 - Plan initial de migration

Le choix de la répartition est dû au besoin de mémoire RAM des serveurs, et de leurs activités CPU. Le but étant d'équilibrer au maximum cette répartition.

Ce plan initial a été modifié en fonction de l'évolution des sous projets.

#### 4.7.2 Impact : projet TSE 2008

(L'environnement bureautique sous Windows Server 2003 et TSE est décrit au chapitre 4.2.3.1)

Deux fermes distinctes de serveurs TSE sont dédiées à deux populations d'utilisateurs :

- les commerciaux sur les serveurs PORTAL1, PORTAL2
- les sédentaires sur les serveurs PRORACKPLUS, PROSPACEPLUS

### **Problématiques :**

Le service TSE sous Windows server 2003 atteint ses limites de performance :

- o saturation de l'espace disque et de la mémoire RAM
- o problèmes de compatibilité des drivers d'impression des utilisateurs
- o problèmes de temps de réponse pour les utilisateurs en connexion 3G

Indépendamment de la virtualisation, j'ai mené une étude sur les nouveaux produits Microsoft liés au service de bureau à distance (RDS, Remote desktop Service) qui apportent les fonctionnalités suivantes :

- Meilleure gestion de la mémoire RAM (Server Windows 2008)
- Répartition des utilisateurs en fonction de la charge des serveurs
- Drivers d'impression universelle

De plus la version Windows 2008 est optimisée pour les plateformes de virtualisation. On peut notamment modifier « à chaud » le nombre de vCPU et la quantité de mémoire RAM pour faire face à une éventuelle montée en charge.

Pour réaliser des tests, des utilisateurs « type » ont été sélectionnés et configurés sur un nouveau serveur (PORTAL3). Ce serveur a directement été créé sur la plateforme de virtualisation.

Ceci a permis :

- De valider le gain de productivité des utilisateurs (performance, temps de réponse)
- De tester les outils internes métiers (développés sous Excel) sur les nouvelles versions de Windows server 2008 et Office 2007
- De tester les nouvelles versions de Windows 2008 sur la plateforme vSphere 4

Pour continuer le planning de migration vers les VM, la ferme TSE des utilisateurs sédentaires a entièrement été portée sur ESX vSphere 4 en mode P2V. Grâce à la copie de VM sous vCenter, la VM PROSPAPLUS a été dupliquée pour agrandir les capacités de la ferme (tableau 16).

Serveurs	Type	OS	Status	Fonction
PORTAL1	VM	2003 R2	Production	TSE commerciaux
PORTAL2	Physique	2003 R2	Production	TSE commerciaux
PORTAL3	VM	2008 R2	Tests	TSE commerciaux
PROSPACEPLUS	VM	2003 R2	Production	TSE sédentaires
PROSPACEPLUS2	VM	2003 R2	Production	TSE sédentaires
PRORACKPLUS	VM	2003 R2	Production	TSE sédentaires

Tableau 16 - Etat des lieux des serveurs TSE

La virtualisation des serveurs PORTAL1 et PORTAL2 n'a pas été réalisée, la fin des tests n'ayant pas été terminée à la fin de ma mission.

#### 4.7.3 Impact : PROMAX

Le serveur PROMAX héberge une base de données décisionnelle dont la taille est d'environ 50 Go ce qui rend le coût du stockage sur SAN trop élevé. De plus, ce serveur émet énormément d'activité disque (I/O) lors des procédures de mises à jours des données. Ces mises à jour sont planifiées durant la nuit mais peuvent être réalisées à la demande en heures ouvrées.

Ces contraintes peuvent impacter la plateforme de virtualisation.

Pour garder la souplesse de sauvegarde de la virtualisation et ainsi garantir la reconstruction complète de la base et du serveur en cas d'incident, la solution fut de virtualiser le serveur sur une architecture dédiée ESXi. ESXi est une version gratuite ayant les mêmes performances qu'ESX mais ne pouvant s'intégrer gratuitement dans le vCenter et donc bénéficier des composants de ce dernier.

Avec cette solution le RTO pour ce serveur a été réduit de une journée à 30 minutes.

#### 4.7.4 Impact : Anti-virus Sophos

« Sophos Enterprise Console » est une console centralisée qui permet :

- d'installer à distance les antivirus
- de configurer à distance les antivirus avec différentes politiques possibles
- d'être le serveur de mise à jour des bases pour les postes de travail

##### **Problématiques :**

- ✓ Certains bugs sont corrigés dans une mise à jour majeure de Sophos Enterprise Console.
- ✓ La console est installée sur un poste de travail servant à mutualiser des outils d'administration.

La décision fut prise de créer une nouvelle VM et d'y installer la nouvelle version.

#### 4.7.5 Impact : nouveaux serveurs applicatifs

Un nouvel applicatif métier de gestion des impressions des bons de livraisons dans les entrepôts a été développé durant la période du stage. L'application doit être hautement disponible pour ne pas freiner les activités logistiques et posséder un mécanisme de répartition de charge de type actif-passif dont le principe est d'avoir toujours un serveur en production (actif) et un de secours (passif) en cas d'incident. Le serveur passif sert à développer et à valider les mises à jours de l'application sans perturber la production.

Deux nouvelles VM ont donc été créées pour répondre à ce besoin.

#### 4.7.6 La problématique de la sauvegarde

La virtualisation permet de sauvegarder entièrement un serveur, c'est à dire le système d'exploitation et les données (applications, documents, ...), là où un système classique ne sauvegarde généralement que les données sélectionnées par les utilisateurs.



De même pour la restauration des données, la virtualisation apporte la double performance de :

- ✓ restaurer toute la VM, donc les données et le système d'exploitation.
- ✓ restaurer uniquement un ou plusieurs fichiers à la demande.

Lors de l'étude du budget, j'ai évalué une solution dédiée à la virtualisation : un logiciel de sauvegarde et un espace de stockage sur disque réseau NAS. De plus j'ai pu faire une étude comparative de deux acteurs du marché (Veeam Backup et vRanger Pro).

En parallèle, la solution existante (TSM) arrivant en fin de contrat, a été remise en cause par la DSI. Avec la DSI, j'ai lancé une étude de coût pour comparer les deux acteurs du marché avec les solutions dédiés.

Cette étude était toujours en cours à la fin de ma mission.

J'ai donc configuré une solution intermédiaire (OpenSource et gratuite) permettant de sauvegarder les VM critiques. La solution (GhettoVCB) s'appuie sur les composants VCB de VMware et permet :

- ✓ de sauvegarder à chaud une VM
- ✓ de compresser la sauvegarde
- ✓ de réaliser des rotations sur une période définie
- ✓ de planifier les horaires de sauvegarde

Les contraintes sont les suivantes :

- ✓ Un fichier sur chaque ESX permet de déclarer les VM candidates à la sauvegarde. Si la VM change d'ESX (lors d'une bascule HA, par exemple), il faut modifier le fichier.
- ✓ La restauration par fichier n'est pas possible.
- ✓ La sauvegarde ne se fait pas en cas de présence de Snapshot dans la VM

Point critique :

- ✓ Le volume de sauvegarde est sur le SAN. En cas de perte complète du SAN, on perd les VM de productions et les VM sauvegardées.

#### 4.7.7 Répartition des VM (sur ESX/ESXi)

Les sous-projets ont modifié le planning prévisionnel de migration et la répartition initiale des VM sur les ESX. Au final le tableau 17 résume la nouvelle répartition.

La liste suivante fait partie des migrations à prévoir par la DSI :

- ✓ PORTAL2 : en attente de validation du projet TSE 2008
- ✓ MEIPS : arrêt du serveur
- ✓ SRV-LAWSON-MIE : arrêt du serveur
- ✓ DATAWAREHOUSE : en attente de validation de la virtualisation du bundle USB pour la licence du logiciel
- ✓ PROMAX : migré sur un ESXi dédié

	ESX	Fonctions	Type	Licence	vCPU	CPU	RAM	HDD (Go)	Status
PORTAL3	ESX01	TSE 2008	CREATION	2008 R2	2	5,06	8	38	TESTS
PRORACKPLUS2	ESX01	API	P2V	2003 R2	1	2,53	2	30	PRODUCTION
PRODYNPLUS2	ESX01	WEB	P2V	2003 R2	1	2,53	1	20	PRODUCTION
PROSPACEPLUS2	ESX01	TSE 2003	P2V	2003 R2	2	2,53	4	30	PRODUCTION
MOSNEF1	ESX01	Impression M3	CREATION	XP SP3	1	2,53	1	17	SECOURS/PROD
NAGIOS	ESX01	Supervision + NTP	CREATION	CentOS	1	2,53	0,5	9	PRODUCTION
SERV-LAWSON	ESX01	EDITION + DEV	P2V	2003 R2	1	2,53	2	40	DEV
					9	20,24	18,5	184	
VCENTER	ESX02	HA vSphere	CREATION	2003 R2	2	5,06	2	15	PRODUCTION
SOPHOS	ESX02	Console AV	CREATION	2008 R2	2	5,06	2	32	PRODUCTION
MOSNEF2	ESX02	Impression M3	CREATION	XP SP3	1	2,53	1	17	PROD/SECOURS
PROBAR	ESX02	FILE+SDC+MAIL+IMP	P2V	2003 SP2	2	5,06	3	30	PRODUCTION
PRORACKPLUS	ESX02	TSE	CREATION	2003 R2	1	2,53	2	30	PRODUCTION
					8	20,24	10	124	
PROPALPLUS	ESX03	DC+EXCHANGE+FTP	P2V	2003 SP2	2	5,06	4	36	PRODUCTION
PORTAL 1	ESX03	TSE 2003	P2V	2003 R2	2	2,53	4	30	PRODUCTION
PRONOX2	ESX03	IMP 2008	CREATION	2008 R2	1	2,53	2	30	TESTS
PROSPACEPLUS	ESX03	TSE 2003	P2V	2003 SP2	2	5,06	4	36	PRODUCTION
					7	15,18	14	132	
<b>TOTAL</b>					<b>24</b>	<b>55,66</b>	<b>42,5</b>	<b>440</b>	

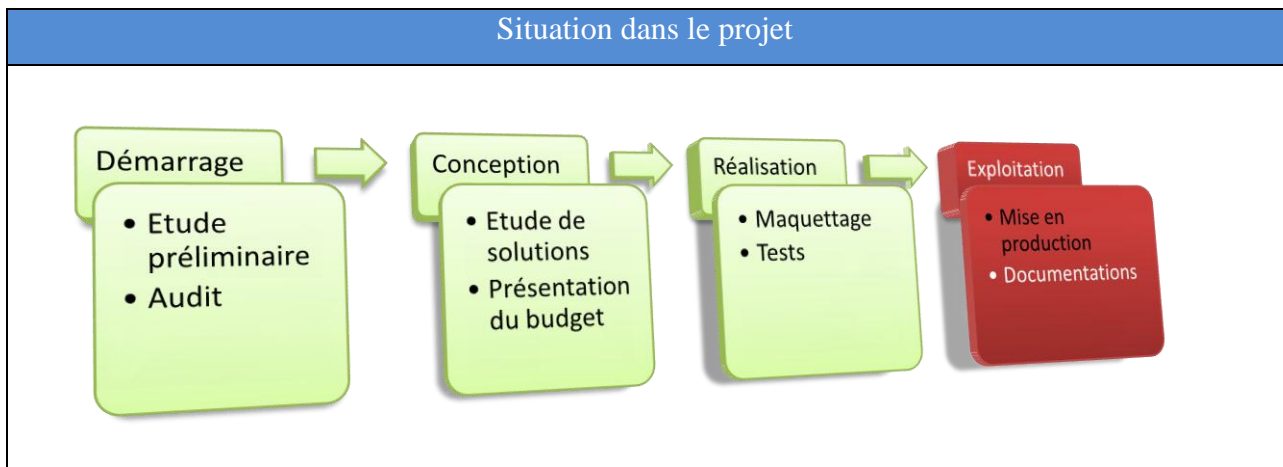
Tableau 17 - Répartition des VM sur les ESX

#### 4.7.8 Récupération de matériel

La récupération du matériel suite à la consolidation, a permis de créer des ESXi supplémentaires, dont un ayant accès aux disques sur le SAN (récupération de deux Lames HP). Ces ESXi offrent la possibilité à la DSI de créer des serveurs de développement et de tests.

La récupération des serveurs de type « Tour » n'est pas envisageable pour le fonctionnement d'ESXi, car la mémoire RAM disponible n'est pas suffisante.

## 4.8 Transfert de compétences



### 4.8.1 La formation

À la fin de la mission, j'ai donné une formation complète sur la nouvelle architecture.

Les points clefs de la formation :

- ✚ Comprendre l'environnement vSphere 4
- ✚ Connaître l'architecture ESX (HA, SAN, LAN)
  - Livrable : documentations et architecture technique
- ✚ Gérer les machines virtuelles sous le vCenter
  - Livrable : procédures d'exploitation
- ✚ Supervision et analyse d'incidents
- ✚ Gérer la sauvegarde de VM
  - Livrable : procédure d'exploitation

#### 4.8.2 Les livrables

Le tableau 18 reprend toutes les livrables électroniques réalisées durant la mission.

Domaine	Type	Titre
Exploitation	FICHE	Planning des tâches automatisées - BKP, MAJ Windows, Reboot, ...
Backup BladeHP	PROCEDURE	PROC - backup/restauration des configurations des switchs LAN BladeHP
Backup BladeHP	PROCEDURE	PROC - backup/restauration des configurations des switchs SAN
Backup VM	PROCEDURE	PROC - Installation GhettoVCB sur ESX
Backup TSM	PROCEDURE	PROC - Installation TSM Client sur Linux CentOS (PROMAX)
TSE 2008	PROCEDURE	PROC - Migration utilisateur TSE 2003 vers TSE 2008
TSE 2008	DOCUMENTATION	DOC - Création serveur TSE 2008
Sophos	PROCEDURE	PROC - Migration Sophos Enterprise Manager v3.5 vers v4.0
Sophos	PROCEDURE	PROC - Configuration d'un serveur secondaire de mise à jours
Sophos	DOCUMENTATION	DOC - PDF
Supervision	DOCUMENTATION	DOC - Formation Nagios (PowerPoint)
Supervision	PROCEDURE	PROC - Configuration des downtime sur Nagios
Supervision	PROCEDURE	PROC - Installation d'un client Nagios (Windows)
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Présentation projet version SI (PowerPoint)
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Présentation projet version CD (PowerPoint)
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Architecture générale
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Formation plateforme vSphere
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Formation VMware SAN
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Formation VMware LAN
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Formation VMware HARDWARE
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Formation VMware vCenter
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Installation ESXi 4.x
VMware	DOCUMENTATION	DOC - Installation ESX vSphere 4.0
VMware	PROCEDURE	PROC - P2V PROBAR
VMware	PROCEDURE	PROC - P2V PROPALPLUS
VMware	PROCEDURE	PROC - Création de VM
VMware	PROCEDURE	PROC - Déplacement de VM
VMware	PROCEDURE	PROC - Cloner une VM
VMware	PROCEDURE	PROC - Renommer une VM
VMware	PROCEDURE	ESX - PROC - Ajout VMFS SAN sur les ESX
VMware	FICHE	SSH ESXi/ESX
VMware	FICHE	Configuration du Bios des ESX/ESXi
VMware	BIBLIO	PDF

Tableau 18 - Livrables

## 5 Bilan de la mission

A la fin de ma mission, la plateforme de virtualisation était en production. Le projet a permis de répondre aux attentes de la DSI et aux objectifs fixés. Les contraintes de réutilisation du matériel ont été respectées, et le budget alloué au projet a permis de bâtir une solution évolutive et pérenne.

### ✓ Bilan pour la DSI

La consolidation des serveurs a permis d'améliorer dans son ensemble la gestion du Datacenter.

En effet l'achat d'un seul serveur (ESX) permettant la création de plusieurs serveurs virtuels (VM), les dépenses matérielles et de support ont pu être réduites. Ensuite, la haute disponibilité de ces VM garantit une bonne continuité de service lors des maintenances et des éventuels incidents. Enfin, l'exploitation et l'administration des serveurs sont largement simplifiées pour les équipes techniques grâce aux outils de la virtualisation pour la création, la modification et la gestion de la montée en charge des machines virtuelles.

### ✓ Bilan pour les utilisateurs

Même si ce projet n'impliquait pas directement les utilisateurs comme acteurs du projet, ils sont la raison d'être de la recherche de l'amélioration de la disponibilité des services informatiques.

Ainsi, par augmentation de la disponibilité des serveurs, les accès aux services qu'ils fournissent sont améliorés. L'architecture déployée permet le redémarrage des serveurs en moins de 5 minutes. De plus, l'amélioration de l'accès aux fichiers des utilisateurs par la mise en place d'un accès sans coupure, a renforcé le confort de travail.

Enfin, en impliquant les utilisateurs dans l'étude sur la mise à jour de la solution TSE (pour l'accès aux outils bureautique), le service informatique a montré sa capacité à répondre aux besoins actuels et futurs des utilisateurs.

## 6 Perspectives et améliorations

L'environnement de l'entreprise est en constante évolution, et en tant que chef de projet, je me dois de gérer des priorités pour atteindre les objectifs dans les délais fixés. Même si la plateforme est en production depuis la fin de ma mission (octobre 2010), certains objectifs secondaires n'ont pu être entièrement réalisés.

### ✓ **Amélioration du plan de sauvegarde**

La solution de sauvegarde existante arrivant en fin de contrat, elle est soumise à une nouvelle étude de coût. Actuellement, les VM sont sauvegardés dans un environnement non propice à un plan de reprise d'activité (PRA). Une solution de contournement a été validée le temps de finaliser l'étude complète de la mise à jour de la solution de sauvegarde. L'étude est complexe car elle doit intégrer la sauvegarde des serveurs en filiale.

Au final, la solution préconisée est l'achat d'un logiciel dédié à un environnement de virtualisation et d'un espace de stockage de type NAS dans le Datacenter de production. Pour la mise en place d'un PRA, l'achat d'un deuxième NAS hébergé dans le site de secours permettrait le redémarrage de l'activité.

### ✓ **La virtualisation des sites distants**

Ce changement permettrait de renforcer la continuité d'activité sur les sites distants. Le principe de sauvegarde complète de VM est un atout pour reprendre rapidement l'activité. De plus, les sites géographiquement éloignés sont une opportunité pour mettre en place une architecture de réplication de données. Ceci augmenterait la protection des données.

Depuis le début 2011, la DSI a engagé la virtualisation de certains sites distants, dans le but d'améliorer et de faciliter la gestion des serveurs distant.

### ✓ **Consolidation disque sur le SAN**

La virtualisation a permis de libérer de l'espace disque sur le SAN. Cet espace peut être redistribué pour satisfaire les besoins de la virtualisation.

## ✓ Mise en production de la ferme TSE 2008

Ce chantier mis en route durant ma mission, va permettre d'améliorer l'utilisation des outils bureautiques. Les tests réalisés avec les utilisateurs nomades (commerciaux principalement), mettent en avant un gain significatif. Ceci est dû à deux raisons principales : la performance de Windows 2008 Server sur VMware vSphere 4, et l'optimisation du service Microsoft RDS.

2011 s'annonce donc propice à la mise en place de nombreux chantiers qui découlent de la virtualisation.



## 7 Conclusion

### *Les apports pour l'entreprise*

Ce projet a d'abord répondu aux principaux objectifs : réduction des coûts et amélioration de la disponibilité des serveurs. La consolidation des ressources informatiques a permis à la DSI du groupe Steel Evolution, d'améliorer la gestion de la continuité de service et de prendre un nouveau virage dans l'exploitation et l'administration des systèmes informatiques.

L'investissement réalisé va permettre de diminuer le coût matériel des projets futurs. De même, il offre l'opportunité de réaliser des environnements dédiés aux développements et aux phases de tests, sans impacter la production.

Au delà des bénéfices techniques, c'est aussi une motivation supplémentaire pour les collaborateurs de la DSI. Le gain de temps et la facilité dans la gestion des serveurs au quotidien, permettent une approche plus sereine dans les nouveaux projets. L'apprentissage de nouvelles technologies contribue aussi à l'investissement de chacun dans son métier et donne de nouvelles perspectives.

### *Les apports pour l'auditeur*

C'est dans un esprit constructif et professionnel que j'ai pu réaliser ce projet. Tout au long de la mission, j'ai pu aborder de nombreuses facettes du rôle de l'ingénieur et notamment trois métiers qui me semblent essentiels dans l'aboutissement d'un projet de cette envergure : consultant, architecte et pédagogue.

Consultant, car la première partie de la mission a été de conseiller la DSI sur les options possibles, et d'apporter une vision professionnelle de la technologie de virtualisation. Il a fallu réaliser une étude détaillée des besoins, mettre en place un processus d'audit pour relever les points forts et les faiblesses de l'environnement, apporter du conseil et présenter les résultats. C'est ainsi que j'ai pu proposer différentes solutions techniques et financières pour répondre au besoin.

J'ai aussi perfectionné mes connaissances techniques dans le domaine de la virtualisation et en particulier, les solutions proposées par VMware. En proposant et en concevant des architectures en haute disponibilité, j'ai mis en avant mes compétences en tant qu'architecte des systèmes informatiques, et construit une solution adaptée au besoin de la DSI.

Même si l'encadrement humain n'était pas au cœur de la mission, j'ai pu me positionner en tant que formateur et communicant technique. Pédagogue est un rôle qui me semble essentiel pour l'ingénieur : savoir transmettre les connaissances et les compétences qui ont contribué au bon déroulement de la mission. En communiquant ouvertement avec les collaborateurs sur mon rôle d'ingénieur et mon parcours pour y arriver, j'espère avoir contribué à enrichir leur vision de l'ingénieur informatique et de son atout pour les entreprises.

Enfin, j'ai pu mettre en pratique les enseignements théoriques autour de la gestion de projet. Notamment sur la nécessité de mettre en place un suivi de projet avec tous ses outils. Définition des acteurs, des rôles, du planning, de jalons, sont autant d'outils qui permettent de mener à bien l'ensemble du projet et de tenir les délais et les coûts.

Durant ces dernières années, le CNAM m'a permis de remettre en question mon approche du monde professionnel et particulièrement de l'ingénierie. Cette mission et les années de partages et d'enseignements dispensés par les acteurs du CNAM (professeurs et élèves), me permettent aujourd'hui d'aborder avec plus de maturité mes futures missions professionnelles.

## 8 Références

### 8.1 Bibliographie

Eric MAILLE, 2010. **VMware vSphere 4, mise en place d'une infrastructure virtuelle**. ENI Editions

Emmanuel BESLUAU, 2008. **Management de la continuité d'activité**. EYROLLES

Christian DUMONT, 2007. **ITIL pour un service optimal** (2<sup>ème</sup> édition). EYROLLES

### 8.2 Webographie

Blogosphère autour de la virtualisation :

<http://kensvirtualreality.wordpress.com/>

<http://www.guvirt.org/>

<http://blog.infralys.com/>

Blogosphère VMware :

<http://blogs.vmware.com/>

<http://communities.vmware.com/>

<http://communities.vmware.com/blogs/>

Presse informatique :

<http://www.zdnet.fr/blogs/virtuanews/>

<http://www.lemagit.fr/>

Références matérielles :

IBM SAN Storage : <http://www-03.ibm.com/systems/storage/san/>

HP Blade System : <http://h18004.www1.hp.com/products/blades/bladeSystem/index.html>

Références hyperviseur :

VMware vSphere : <http://www.vmware.com/fr/products/vsphere/>

Citrix XenServer : <http://www.citrix.com/xenserver>

Solutions de backup sous VMware :

vRanger Pro : <http://vizioncore.com/product/vRangerPro>

Veeam Backup : <http://www.veeam.com/vmware-esx-backup.html>

### 8.3 Index des figures

Figure 1 - Chiffre d'affaire de 1992 à 2009 en K€ (Provost).....	14
Figure 2 - Répartition du chiffre d'affaires par gamme de produit (Provost) .....	14
Figure 3 - Organisation des canaux de ventes (Provost) .....	15
Figure 4 - Organigramme juridique du groupe Steel Evolution 2010 (Provost) .....	16
Figure 5 - Implantation européenne en 2009 (Provost).....	18
Figure 6 - Organigramme du service informatique .....	21
Figure 7 - Interconnexions du groupe avec les filiales (Provost).....	23
Figure 8 - Planning prévisionnel .....	33
Figure 9 - Isolateur (Wikipedia).....	38
Figure 10 - Noyau en espace utilisateur (Wikipedia).....	39
Figure 11 - Hyperviseur de type 2 (Wikipedia).....	40
Figure 12 - Hyperviseur de type 1 (Wikipedia).....	41
Figure 13 - Architecture VMware vSphere 4 ( <a href="http://www.vmware.com">http://www.vmware.com</a> ) .....	52
Figure 14 - vSphere 4 : stockage local .....	54
Figure 15 - vSphere 4 : stockage centralisé.....	54
Figure 16 - vSphere 4 : les vSwitch ( <a href="http://kensvirtualreality.files.wordpress.com">http://kensvirtualreality.files.wordpress.com</a> ) .....	55
Figure 17 - vSphere 4 : gestion vCPU.....	56
Figure 18 - vSphere 4 : sur-allocation de mémoire ( <a href="http://deinoscloud.wordpress.com/">http://deinoscloud.wordpress.com/</a> ) .....	57
Figure 19 - vSphere 4 : Transparent Page Sharing ( <a href="http://www.guvirt.org">http://www.guvirt.org</a> ) .....	58
Figure 20 - VMware vSphere 4 ( <a href="http://www.vmware.com">http://www.vmware.com</a> ) .....	59
Figure 21 - vSphere 4 : High Availability ( <a href="http://www.vmware.com">http://www.vmware.com</a> ) .....	60
Figure 22 - VMware View ( <a href="http://www.wmare.com">http://www.wmare.com</a> ).....	63
Figure 23 - Infrastructure simplifiée du groupe .....	72
Figure 24 - Châssis HP C7000 (HP) .....	75
Figure 25 - Châssis HP C7000 Provost : vue avant et arrière .....	76
Figure 26 - Schéma FC SAN (Fibre Chanel) .....	77
Figure 27 - Environnement de production Provost .....	80
Figure 28 - Activité CPU en % du serveur PROBAR.....	89
Figure 29 - Activité CPU en % du serveur PORTAL2 .....	89
Figure 30 - Activité RAM du serveur PROSPACEPLUS.....	90
Figure 31 - IBM Storage Manager 9 .....	90
Figure 32 - Occupation de l'espace disque sur le SAN (taille en Go) .....	91

Figure 33 - Occupation des disques locaux aux serveurs (taille en Go).....	92
Figure 34 - Solution ECO : architecture.....	99
Figure 35 - Solution HA : architecture .....	101
Figure 36 - Solution EVO : architecture .....	103
Figure 37 - Etude des coûts .....	105
Figure 38 - Architecture finale .....	111
Figure 39 - Switch HA du Blade .....	112
Figure 40 - Accès aux données sans SPOF .....	114

## 8.4 Index des tableaux

Tableau 1 - Répartition du parc informatique .....	24
Tableau 2 - les différents types de serveurs.....	73
Tableau 3 - Inventaire des serveurs (Datacenter NEF) .....	74
Tableau 4 - Description du châssis HP C7000 .....	76
Tableau 5 - IBM SAN Storage solution .....	77
Tableau 6 - Inventaire des systèmes d'exploitation (OS) .....	81
Tableau 7 - Candidats à la virtualisation .....	84
Tableau 8 - Cible de l'audit .....	88
Tableau 9 - Ordonnancement des tâches .....	94
Tableau 10 - Solution ECO : synthèse .....	100
Tableau 11 - Solution HA : synthèse.....	102
Tableau 12 - Solution EVO : synthèse .....	104
Tableau 13 - Besoins Hardware pour 2010 .....	106
Tableau 14 - Etude des solutions : aide au choix .....	107
Tableau 15 - Plan initial de migration .....	116
Tableau 16 - Etat des lieux des serveurs TSE .....	118
Tableau 17 - Répartition des VM sur les ESX .....	121
Tableau 18 - Livrables.....	124

## 9 Glossaire

DATACENTER	<p>Datacenter signifie en français « centre de données ». C'est généralement un bâtiment qui regroupe une multitude de serveurs et d'équipements liés aux architectures informatiques. Le Datacenter garantit une certaine température, un système anti-incendie, un réseau électrique nécessaire au fonctionnement des équipements, et un accès Internet.</p> <p>Dans la plupart des entreprises, la salle serveur est communément appelée le Datacenter de l'entreprise.</p>
ESX	<p>VMware Server ESX est une solution logicielle permettant de consolider un ensemble de serveurs Linux et Windows NT/2000 sur une seule machine physique sous forme de serveurs virtuels (Virtual Machine).</p>
ESXi	<p>ESXi est une version gratuite d'ESX.</p>
HA	<p><b>High Availability</b>, haute disponibilité en français est un terme souvent utilisé en informatique, à propos d'architecture de système ou d'un service pour désigner le fait que cette architecture ou ce service a un taux de disponibilité convenable.</p> <p>Pour mesurer la disponibilité, on utilise souvent un pourcentage essentiellement composé de '9' :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>99% désigne le fait que le service est indisponible moins de 3,65 jours par an</li><li>99,9%, moins de 8,75 heures par an</li><li>99,99%, moins de 52 minutes par an</li><li>99,999%, moins de 5,2 minutes par an</li><li>99,9999%, moins de 54,8 secondes par an</li><li>99,99999%, moins de 3,1 secondes par an</li><li>etc.</li></ul>
LAN	<p>Un <b>Local Area Network</b>, est généralement un réseau à une échelle géographique relativement restreinte, par exemple une salle informatique, une habitation particulière, un bâtiment ou un site d'entreprise. On interconnecte les réseaux locaux au moyen de routeurs.</p>
LUN	<p>Un LUN (Logical Unit Number) désigne, dans le domaine du stockage informatique, le numéro d'unité logique d'un équipement SCSI. Par extension cet acronyme désigne également le numéro d'identification d'une unité de stockage SAN. Bien que LUN réfère strictement à l'identifiant numérique de l'unité, il est également souvent employé pour désigner l'espace de stockage lui-même.</p>
NAS	<p><b>Network Attached Storage</b>, désigne un appareil de stockage constitué d'un ou plusieurs disques durs reliés à un même réseau, dont la principale fonction est de fournir un volume de stockage de données pour d'autres machines.</p>

OS	Le système d'exploitation, abrégé SE (en anglais <b>Operating System</b> , abrégé OS), est l'ensemble de programmes central d'un appareil informatique qui sert d'interface entre le matériel et les logiciels applicatifs.
P2V	Fonctionnalité de virtualisation qui consiste à convertir un serveur physique en machine virtuelle ( <b>Physical to Virtual</b> ). C'est une technique largement répandue et fiable qui permet d'éviter la réinstallation complète des serveurs lors de leurs mise en production dans un environnement virtuel.
PCA	Un <b>Plan de Continuité d'Activité</b> , a pour but de garantir la survie de l'entreprise après un sinistre important touchant le système informatique. Il s'agit de redémarrer l'activité le plus rapidement possible avec le minimum de perte de données. Ce plan est un des points essentiels de la politique de sécurité informatique d'une entreprise.
PRA	En informatique, un <b>Plan de Reprise d'Activité</b> (en anglais Disaster Recovery Plan ou DRP) permet d'assurer, en cas de crise majeure ou importante d'un centre informatique, la reconstruction de son infrastructure et la remise en route des applications supportant l'activité d'une organisation. Le plan de reprise d'activité doit permettre, en cas de sinistre, de basculer sur un système de relève capable de prendre en charge les besoins informatiques nécessaires à la survie de l'entreprise. Il existe plusieurs niveaux de capacité de reprise, et le choix doit dépendre des besoins exprimés par l'entreprise. On le distingue du plan de continuité d'activité, qui permet plutôt de poursuivre l'activité sans interruption du service.
PSI	Le <b>Plan de Secours Informatique</b> correspond à l'étude de la continuité de service pour les systèmes informatiques d'une entreprise, sans forcément se préoccuper des utilisateurs du système.
RTO	<b>Recovery Time Objective</b> , peut se traduire par la durée maximale d'interruption admissible. Il s'agit du temps maximal acceptable pendant lequel une ressource informatique (serveur, réseau, ordinateur, application) peut ne pas être fonctionnelle suite à une interruption majeure de service. Cette durée est définie à l'avance, et ce en fonction des besoins de production d'une entreprise vis-à-vis de la ressource informatique.
SAN	On réunit sous cette dénomination ( <b>Storage Area Network</b> ) un réseau de périphériques de stockage, reliés les uns aux autres par des canaux de type SCSI (Small Computer System Interface), SSA (Serial Storage Architecture), ESCON (Enterprise System Connection), ou Fibre Channel. On peut réaliser un réseau SAN de manière centralisée ou décentralisée. Dans le premier cas, les différentes unités centrales ont accès à une seule unité de stockage, constituée généralement d'un ensemble de disques Raid (Redundant Array of Independent Disks). Dans le second cas, les différentes unités de traitement ont accès à plusieurs unités de stockage.

SLA	Contrat ( <b>Service Level Agreement</b> ) définissant les engagements de l'hébergeur quant à la qualité de sa prestation, et les pénalités engagées en cas de manquement. Cette qualité doit être mesurée selon des critères objectifs acceptés par les deux parties. Ex : temps de rétablissement du service en cas d'incident.
SI	Le <b>Système d'Information</b> est le véhicule de la communication dans l'organisation. Sa structure est constituée de l'ensemble des ressources (les hommes, le matériel, les logiciels) organisées pour : collecter, stocker, traiter et communiquer les informations. Le système d'information coordonne grâce à l'information les activités de l'organisation et lui permet ainsi d'atteindre ses objectifs.
SPOF	Un point unique de défaillance ( <b>Single Point of Failure</b> ) est un point d'un système informatique dont le reste du système est dépendant et dont une panne entraîne l'arrêt complet du système. La recherche de la haute disponibilité est une technique pour éliminer les points critiques.
TSE	( <b>Terminal Server Edition</b> ) Terminal Services est un composant de Microsoft Windows (dans les versions clientes et serveur) qui permet à un utilisateur d'accéder à des applications et des données sur un ordinateur distant et au travers de n'importe quel type de réseau, même si évidemment son utilisation est optimisée sur des réseaux Wide Area Network (WAN) ou Local Area Network (LAN), car les affinités et compatibilités avec les autres types de réseau peuvent être différentes et variées.
VM	Le sens originel de machine virtuelle ( <b>Virtual Machine</b> ) est la création de plusieurs environnements d'exécution sur un seul ordinateur, dont chacun émule l'ordinateur hôte. Cela fournit à chaque utilisateur l'illusion de disposer d'un ordinateur complet alors que chaque machine virtuelle est isolée des autres. Le logiciel hôte qui fournit cette fonctionnalité est souvent dénommé superviseur ou hyperviseur. Ce concept va plus loin que celui des simples temps partagés où chaque utilisateur dispose seulement d'un espace de développement personnel, et non d'une machine simulée entière.
WAN	Un <b>Wide Area Network</b> est un réseau généralement constitué de plusieurs sous-réseaux hétérogènes et s'étendant sur une région ou un pays entier.



## 10 Annexes

### 10.1 Etude détaillée des coûts

Tableau des achats :

SOLUTIONS			HA		ECONOMIQUE		EVOLUTIVE	
Matériel	Description	Prix	Qte	Total	Qte	Total	Qte	Total
<b>BLADE</b>								
Server BLADE	HP LAME PROLIANT BL460C G6 INTEL	2219	3	6657	2	4438	3	6657
CPU	Kit Intel 5540	822	3	2466	2	1644	3	2466
Mémoire RAM	2 Go	95	3	285	0	0	3	285
Mémoire RAM	4 Go	192	9	1728	6	1152	9	1728
Carte FC SAN	QLOGIC QMH2462 FC HBA	561	3	1683	2	1122	3	1683
HDD 72 Go	15K SAS pour BL460C	255	0	0	4	1020	6	1530
HDD 146 Go	15K SAS pour BL460C	405	6	2430	0	0	0	0
Battery Cache Raid	Cache Raid 512	323	3	969	2	646	3	969
HP Care Pack 3Y	Support 3Y - 4h - 24x7	400	3	1200	2	800	3	1200
			<b>17418</b>		<b>10822</b>		<b>16518</b>	
<b>STOCKAGE NAS (BACKUP)</b>								
NAS 6 To	Stockage SATA	3000	2	6000	0	0	0	0
NAS 3 To	Stockage SATA	1500	0	0	0	0	2	3000
			<b>6000</b>		<b>0</b>		<b>3000</b>	
<b>REDONDANCE SAN</b>								
Switch FC SAN	BROCADE 300 SAN 16P	4633	1	4633	0	0	1	4633
Switch FC SAN	BROCADE 300 SAN 8P	3067	0	0	0	0	0	0
			<b>4633</b>		<b>0</b>		<b>4633</b>	
<b>Logiciels/Licences</b>								
Windows 2008 STD		713	1	713	1	713	1	713
<b>Vmware</b>								
Vsphere 4 Standard	HA	624	0	0	4	2496	6	3744
Vsphere 4 Advanced	Fault Tolerance + Vmotion + DR + HA	2070	6	12420	0	0	0	0
Vsphere 4 Essentiel Plus	DR + HA + Vcenter (3 ESX)	3229	0	0	0	0	0	0
			<b>12420</b>		<b>2496</b>		<b>3744</b>	
<b>Administration/HA</b>								
Vcenter Foundation 3Y	Manager (3 ESX)	2900	0	0	1	2900	0	0
Vcenter standard	Manager	3959	1	3959	0	0	1	3959
			<b>3959</b>		<b>2900</b>		<b>3959</b>	
<b>Sauvegarde</b>								
vRanger Pro 1Y	Backup + Licence par socket	364	0	0	0	0	0	0
vRanger Pro 3Y	Backup + Licence par socket	1092	6	6552	0	0	6	6552
			<b>6552</b>		<b>0</b>		<b>6552</b>	
<b>Support</b>								
Vcenter 3Y	3 ans	2470	1	2470	0	0	1	2470
Vcenter 1Y	1 ans	963	0	0	0	0	0	0
Vsphere 4 STD Support 3Y	3 ans	640	0	0	4	2560	6	3840
Vsphere 4 STD Support 1Y	1 ans	252	0	0	0	0	0	0
Vsphere 4 ADV Support 3Y	3 ans	1112	6	6672	0	0	0	0
Vsphere 4 ADV Support 1Y	1 ans	440	0	0	0	0	0	0
Vsphere 4 ESS Plus 3Y	3 ans	800	0	0	0	0	0	0
Vsphere 4 ESS Plus 1Y	1 ans	360	0	0	0	0	0	0
<b>Formation</b>								
Vmware	Installation, Configuration, Administration	3290	2	6580	0	0	1	3290

Coût de l'existant :

Matériel acquis	Modèle	Prix	Qte	Total
Server BLADE	HP LAME PROLIANT BL460C G6	2295	1	2295
Mémoire RAM	4 Go	110	1	110
Mémoire RAM	4 Go	192	3	576
Carte FC SAN	QLOGIC QMH2462 FC HBA	574	1	574
HDD 36Go	IBM 15K	296	2	592
Battery Cache	Cache Raid	293	1	293
				<b>4440</b>

Synthèse :

	HA	ECO	EVO
+ Coût du matériel	<b>17418</b>	<b>10822</b>	<b>16518</b>
+ Coût du backup (NAS + Soft)	12552	0	9552
+ Coût du SAN (HA)	4633	0	4633
+ Coût licences	19092	5056	7584
+ Coût console HA	7142	3613	7142
- Coût de l'existant	4440	4440	4440
Coût TOTAL	<b>56397</b>	<b>15051</b>	<b>40989</b>
	<b>HA</b>	<b>ECO</b>	<b>EVO</b>
prix vmware	32 070	11 438	19 662
prix console HA	7 142	3 613	7 142
prix SAN	4 633	0	4 633
prix backup	12 552	0	9 552
	<b>56 397</b>	<b>15 051</b>	<b>40 989</b>

Ce coût ne prend pas en compte une solution de PRA. Le support sur 3 ans permet de bénéficier d'une réduction de 15% sur le coût des licences.

Etude comparative dans le cas d'un achat de 10 serveurs :

Matériel	Modèle	Prix (HT)	sans vmware			avec vmware		
			QTE	Total 1Y	Total 3Y	QTE	Total 1Y	Total 3Y
Server BLADE	HP LAME PROLIANT BL460C G1 INTEL	1850	10	18500	18500	0	0	0
Server BLADE	HP LAME PROLIANT BL460C G6 INTEL	2219	0	0	0	2	4438	4438
CPU	Kit Intel 5540	816	0	0	0	2	1632	1632
Mémoire RAM	2 Go	95	10	950	950	2	190	190
Mémoire RAM	4 Go	192	0	0	0	6	1152	1152
Carte FC SAN	QLOGIC QMH2462 FC HBA	561	3	1683	1683	2	1122	1122
HDD 72 Go	15K SAS pour BL460C	255	20	5100	5100	4	1020	1020
Battery Cache Raid	Cache Raid 512	323	10	3230	3230	2	646	646
ESX 4	vSphere 1Y	876	0	0	0	4	3504	0
ESX 4	vSphere 3Y	1264	0	0	0	4	0	5056
Support 1Y Hardware	Support 1Y Hardware	133	10	1330	0	2	266	0
Support 3Y Hardware	Support 3Y Hardware	400	10	0	4000	2	0	800
				<b>30793</b>	<b>33463</b>		<b>13970</b>	<b>16056</b>

## 10.2 Complément de l'audit matériel des serveurs du groupe

	CPU GHz	CPU % (7d)	CPU (%) Pics	RAM total (Go)	RAM used (7d)	RAM + Swap (Pics)	HDD total (Go)	HDD used	HDD lecteur(s)
DATAWAREHOUSE	4,8	7	52	2	0,9	1,8	15	15	1
PROBAR	6,8	15	57	2	0,8	1,4	68	36	2
PORTAL2	6	2	16	2,5	0,7	2,4	36	22	2
PROPALPLUS	4,66	1	28	4	1,6	1,6	36	18	1
PROSPACEPLUS	4,66	7	40	4	2,1	5,9	36	16	2
PRORACKPLUS	4,66	7	32	4	2,5	5,7	36	17	2
SRV-LAWSON	5,2	1	10	2	1,8	1,8	36	27	1
PORTAL1	5,2	7	35	4	1,6	4,4	40	22	2
<b>TOTAL</b>	<b>49,38</b>	<b>4,9</b>	<b>30,8</b>	<b>26</b>	<b>12,6</b>	<b>25,65</b>	<b>593</b>	<b>191</b>	<b>15</b>
SRV-FRAB01	5	1	7	2	0,5	0,5	700	95	2
SRV-WE01	4	0	0	2	0,5	0,5	565	19	2
SRV-POL-02	3,6	1	30	1	0,9	1,4	150	41	2
SRV-POL-1	3	2	80	1	0,6	0,6	40	34	2
MANUEST1	4	3	89	4	1,8	1,8	140	100	2
MANUEST2	4	4	68	4	1,2	1,2	40	16	1
BEDEDC01	-	4	24	-	2,5	2,5	-	-	-
BEDEDC02	-	1	20	-	0,6	0,6	-	-	-
MEIPS	3	1	30	0,5	0,25	0,25	40	11	1
SRV-LAWSON-MIE	4,4	1	8	1	0,35	0,4	250	7	1
NAGIOS	0,5	-	-	0,25	-	-	8	2,2	1
PROMAX	4,66	-	-	4	-	-	36	25	1
CSL-BLADE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CISCO-CALLMANAGER	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOVEX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRODYN	1,4	11	47	0,8	0,6	0,6	36	26	2
PRODVPLUS	2,4	11	94	4	1,6	1,6	40	10	2
PRONOX	6	7	45	1	0,7	0,7	8	7	1
PROPLUS	6	1	13	1	0,5	0,5	14	7,8	2
PRORACKPLUS2	2,4	1	40	4	0,25	0,25	25	10	2

### 10.3 Volumétrie de la sauvegarde

Ce document a permis de déterminer le périmètre et le besoin en terme de stockage.

Serveurs	VMware	Fonctions	Modèle	Type CPU	CPU	CPU (GHz)	RAM (Go)	HDD (Go)	SAN	BKP (Go)	Site								
MOSNEF1	ESX 4		BL460C G6	Intel 5540 Quad Core	1	2,5	1	17		17	NEF								
MOSNEF2																			
MAGIOS		SUPERVISION																	
PORTAL3		TSE 2008																	
PORTAL4		TSE 2008																	
PROBAR		FILE+SDC+MAIL+IMP																	
PRODVNPLUS2		WEB																	
PRONOX2		IMP 2008+ RD Broker																	
PROPALPLUS		DC+EXCHANGE+FTP																	
PRORACKPLUS		TSE																	
PRORACKPLUS2		TSE																	
PROSPACEPLUS		TSE																	
SRV-LAWSON		EDITION + DEV																	
SOPHOS		AVSophos																	
VCENTER	vCenter vSphere				2		2	20		20									
PORTAL1		TSE-COM					4	30		30	NEF								
PORTAL2		TSE-COM					2,5	30		0									
DATAWAREHOUSE		BDD					2	15		15									
MANUEST1	ESX 4	TSE	Proliant ML350 G6	Intel(R) Xeon(R) E5504	2	2	8	110		110	EST (France)								
MANUEST2		DC		Intel(R) Xeon(R) E5504	2	2	8	52		52	POLIGNE								
SRV-POL-1	ESX 4							35		35									
SRV-POL-02								40		40									
PRONOX	ESX 4	BKP + IMP	Xseries Z26	Intel Dual Core	1	3,06	1	0		0	NEF								
PROPLUS	ESX 4	BKP	Xseries Z26	Intel Dual Core	1	3,06	1	0		0	TCG								
PROMAX	ESX 4	BDD Mysql	BL460C	Intel 5140 Dual Core	1	2,67	4	30		30	NEF								
SRV-FRAB01	ESX 4	FILE + SDC	Tour	Intel E5420 Quad Core	1	2,5	2	100		100	Halluin								
SRV-WE01	ESX 4	FILE + SDC	Tour	Intel E5405 Quad Core	1	2	2	24		24	Ronca								
							237		237										
							154		154										
							SAN		Local		Total								
							1490		751		2241								

Il a été soumis à deux éditeurs et concurrents du marché de la sauvegarde pour élaborer une offre commerciale.

Les solutions commerciales mises en concurrence sont :

- TSM (IBM Tivoli Storage Manager)
- eVault (i365)

Un comparatif a été réalisé des solutions dédiées à la virtualisation.

L'étude est toujours en cours.

## 10.4 Les vues du vCenter

La console vCenter est un outil de gestion et d'exploitation des machines virtuelles. Sa simplicité d'utilisation est souvent mise en avant, malgré un coût d'acquisition élevé. Ci dessous voici la vue générale de la console vCenter.

VCENTER - vSphere Client

File Edit View Inventory Administration Plug-ins Help

Home Inventory Hosts and Clusters

VCENTER VMware vCenter Server, 4.0.0, 208111

Getting Started Databases Virtual Machines Hosts Tasks & Events Alarms Permissions Maps

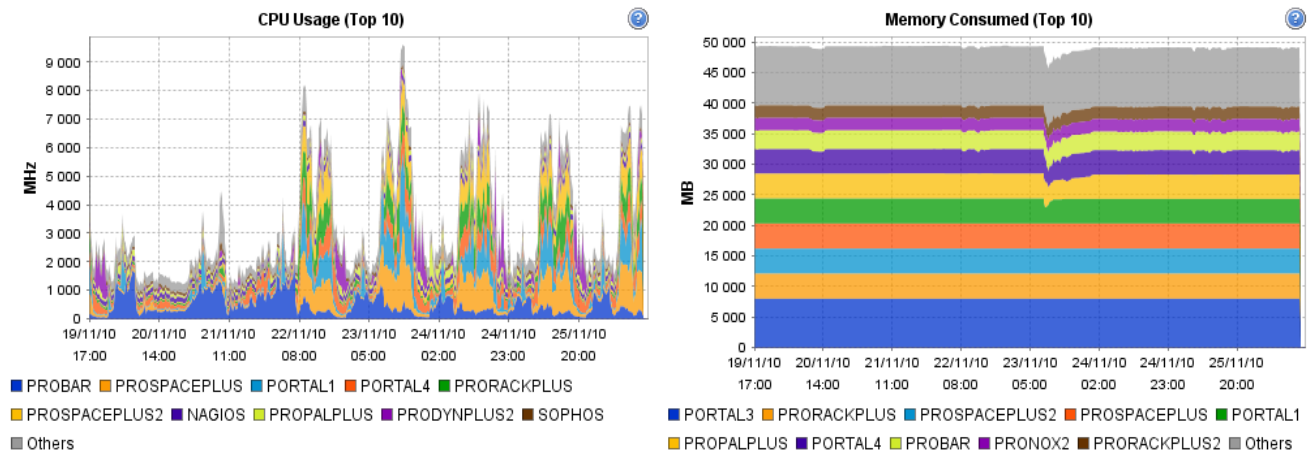
Search Inventory

Name	State	Status	Host	Provisioned Space	Used Space	Host CPU - MHz	Host Mem - MB	Guest Mem - %
PROFALPUS	Powered On	Normal	192.168.100.37	144,02 GB	144,02 GB	151	4064	12
PROSPACEPLUS	Powered On	Normal	192.168.100.37	32,02 GB	32,02 GB	1469	4203	36
PROACKPLUS	Powered On	Normal	192.168.100.36	32,02 GB	32,02 GB	835	4176	16
SOPHOS	Powered On	Normal	192.168.100.36	22,00 GB	22,00 GB	253	2016	10
PORTAL1	Powered On	Normal	192.168.100.37	37,02 GB	37,02 GB	2862	4109	17
PORTAL4	Powered On	Normal	192.168.100.37	49,01 GB	49,01 GB	1443	4084	25
MOSNEF2	Powered On	Normal	192.168.100.36	17,00 GB	17,00 GB	25	1083	3
MAGIOS	Powered On	Normal	192.168.100.36	9,00 GB	9,00 GB	202	1036	21
PORTAL3	Powered On	Normal	192.168.100.36	1,44 TB	1,44 TB	126	3135	19
PORTAL4	Powered On	Normal	192.168.100.36	17,01 GB	17,01 GB	75	2012	6
PROBAR	Powered On	Normal	192.168.100.36	32,00 GB	32,00 GB	0	2125	2
PRONOV2	Powered On	Normal	192.168.100.36	17,01 GB	17,01 GB	75	2012	6
VCENTER	Powered On	Normal	192.168.100.36	32,00 GB	32,00 GB	0	2125	2
PROALPUS	Powered On	Normal	192.168.100.36	17,01 GB	17,01 GB	126	8157	8
PROACKPLUS2	Powered On	Normal	192.168.100.35	38,00 GB	38,00 GB	25	2117	5
PROSPACEPLUS2	Powered On	Normal	192.168.100.35	26,68 GB	26,68 GB	75	1050	11
PROACKPLUS2	Powered On	Normal	192.168.100.35	21,02 GB	21,02 GB	75	1050	11
PROSPACEPLUS2	Powered On	Normal	192.168.100.35	34,01 GB	34,01 GB	835	4188	13
MOSNEF1	Powered On	Normal	192.168.100.35	17,00 GB	17,00 GB	25	954	11
SERV-LAWSON	Powered On	Normal	192.168.100.35	42,02 GB	42,02 GB	75	2026	11
W2XR2	Powered Off	Normal	192.168.100.37	32,00 GB	30,00 GB	0	0	0
W2XR2	Powered Off	Normal	192.168.100.36	21,99 GB	19,99 GB	0	0	0
MANLEST1	Powered On	Normal	192.168.116.11	144,00 GB	130,86 GB	640	3423	9
MANLEST2	Powered On	Normal	192.168.116.11	44,00 GB	42,63 GB	60	3333	75

Les informations ci-dessous sont extraites de la console vCenter. Elles permettent de consulter l'état du HA dans l'environnement vSphere.

General		VMware HA	
VMware DRS:	Disabled	Admission Control:	Enabled
VMware HA:	Enabled	Current Failover Capacity:	2 hosts
VMware EVC Mode:	Disabled	Configured Failover Capacity:	1 host
Total CPU Resources: 60 GHz		<a href="#">Advanced Runtime Info</a>	
Total Memory: 83,97 GB			
Number of Hosts:	3		
Total Processors:	24		
Virtual Machines and Templates:	17		
Total Migrations using VMotion:	0		

De même un outil de supervision inclus dans la console permet de consulter rapidement l'état général de la plateforme et particulièrement l'état des VM.



### 10.5 La console de pilotage du SAN

IBM Storage Manager permet de piloter la solution de stockage sur SAN et ici des deux baies de disques IBM. L'accès à une console permet de configurer les LUN et leur affectation aux serveurs.

La figure suivante montre que 5 disques durs de la baie constituent l'Array1 (datastore-prod). Cet espace de stockage contient les VM de productions. Il est rattaché à toutes les cartes FC des lames constituant les ESX. Ainsi, chaque ESX accède aux mêmes données.

