

**Institut Universitaire de Technologie,
Aix-Marseille Université**

**RAPPORT DE STAGE
Diplôme Universitaire de Technologie
Spécialité Réseaux et Télécommunications**

ADMISTRATION SYSTEME ET RESEAU

Fatoumata THIMBO

Réseau Canopé

Responsable entreprise : Jean-Christophe PERENNES

Responsable académique : Arnaud FEVRIER

2018 – 2019

Table des matières

Introduction	1
1. Présentation de l'environnement de stage	1
1.1 Les services et activités de l'entreprise	2
1.1.1 Les services au sein de l'entreprise	2
1.1.2 Les activités de développement de l'entreprise.....	4
2 Travaux et missions effectués au cours du stage	4
2.1 Mise en place et Utilisation de FogProject.....	4
2.1.1 Présentation du logiciel : le FogProject.....	4
2.1.2 Câblage de l'environnement de travail.....	5
2.1.3 Une solution de clonage d'images.....	6
2.2 Les Rencontres de l'Orme	7
2.2.1 Préparation réalisée pour les rencontres de l'orme	8
2.2.2 Les difficultés rencontrées au cours de la préparation du salon.....	9
2.3 Mise en place et Installation de serveur Proxmox.....	10
2.3.1 Proxmox : Un gestionnaire de machines virtuelles	10
2.3.2 Les problèmes rencontrés lors de l'installation.....	13
2.4 Déploiement de logiciels : WAPT.....	14
2.5 Mise en place de serveur DHCP et Changement de Réseau LAN : Migration d'un vlan à un autre.....	15
3 Les apports du stage.....	18
4 Conclusion	21
5 Glossaire.....	25
6 Bibliographie.....	28
7 Annexes.....	29

Introduction

Au cours de mon stage effectué dans l'entreprise Réseau Canopé, du 08 Avril au 14 Juin, dans le service informatique, j'ai accompli différentes tâches notamment sur le clonage d'images sur une zone informatique, le déploiement de logiciels open source sur des postes de travail. Tout le long du stage, j'étais principalement centré sur l'installation, la mise à jour, la gestion et la maintenance de serveur de virtualisation qui hébergent différentes machines virtuelles et conteneurs utilisées au sein de l'entreprise. Ce stage, d'une durée de dix semaines, m'a permis d'avoir une première approche dans le milieu professionnel en tant que technicienne réseau et système. Plus largement, ce stage a été pour moi bien plus qu'une expérience professionnelle mais une façon de découvrir et de voir la réalité dans le monde du travail dans tous ses aspects. Mais aussi d'acquérir une bonne pratique dans le domaine des Réseaux et Télécommunications tout en ayant quelques notions de connaissances théoriques comme pratiques acquises au cours de mon cursus universitaire.

Cette expérience professionnelle était donc une opportunité pour moi de percevoir comment une entreprise dans un tel secteur fonctionne sur tous les plans, comment est perçu le métier de l'administrateur réseau et système, comment l'administrateur en question se comporte en situation de problèmes techniques et comment s'adapte-t-il au changement d'environnement.

L'élaboration de ce rapport a pour principale source les différents enseignements tirés de la pratique journalière des tâches auxquelles j'étais affecté en qualité de stagiaire.

En vue de rendre compte de manière explicite et analytique ce rapport nous allons voir dans un premier temps l'entreprise en montrant les différents prestations et services qu'elle propose tout en insistant sur les critères de son évolution au cours des années. Dans un deuxième temps les travaux et missions que j'ai eu à effectuer au cours du stage en mettant l'accent sur les missions principales que j'étais chargée de réaliser. Enfin les difficultés que j'ai rencontré par rapport à la finalisation de certaines tâches et parlé de ce que ce stage m'a apporté.

1. Présentation de l'environnement de stage

1.1 Organigramme de l'entreprise

Ancien CNDP (Centre National de Documentation Pédagogique), devenu CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique), le Réseau Canopé comme Réseau de Création et d'Accompagnement Pédagogiques répond à son nom en étant un établissement public basé sous la tutelle du Ministère de l'éducation Nationale fondé en 1954. Principal organisateur des Rencontres de l'Orme*, créées depuis 1995, le

Réseau Canopé a pour objectif principal de satisfaire au mieux les nécessités de la communauté éducative à travers différentes pratiques notamment avec les différentes formations destinées à la pédagogie et à l'éducation de la jeunesse.

Avec son statut d'établissement public à caractères administratif et éditeur de ressources pédagogiques public, le Réseau Canopé est une entreprise départementale ayant à sa tête Sophie Fouace qui est la directrice territoriale PACA* du Réseau Canopé. Depuis sa création le Réseau Canopé compte au total six ateliers distinctes notamment celui de Marseille où j'ai effectué mon stage, qui prônent d'instaurer des relations de proximités dans les six départements de la DT* PACA.

En haut de l'échelle après la directrice départementale se trouve la Responsable Administrative et Financière Brigitte Grataloup mais aussi Thierry Nadal le Directeur Adjoint (cf. annexe1). Dans le service informatique et administratif où je faisais mon stage il y avait le Directeur d'Administration Réseaux - SI Information et Communication et communément mon Responsable de stage, Jean-Christophe Pérennes. La compagnie est plus connue grâce au cycle de cinq journées professionnelles sur les usages du numérique, les Mardis du Numériques qui installent une continuité entre les deux grands événements que sont écritech' et les Rencontres de l'Orme. Coorganisés avec les Délégations académiques au numérique des académies d'Aix-Marseille et de Nice, ils sont conçus comme un temps d'échanges entre enseignants, formateurs, cadres de l'éducation des premier et second degrés et responsables éducation des collectivités et des entreprises.

La compagnie Canopé Marseille compte 15 à 20 employés avec la plupart du personnel qui sont des professeurs. Au total de la DT PACA, on compte environ 75 employés dans la compagnie.

L'entreprise en tant que telle est composée de différents services, on note le service de Valorisation, le service de l'Édition Transmédia, le service Financier et Juridique mais aussi le service Informatique et Administratif où j'ai réalisé mon stage pendant dix semaines. En dehors de ces différents pôles d'évolution, l'établissement public proposent différents services à but éducatif, innovant et pédagogique afin d'initier aux élèves mais aussi aux professeurs dans une nouvelle ère numérique. Ceci en partenariat avec différents organismes qui sont aussi leurs principaux clients comme Microsoft, eTwinning qui vise à accompagner l'éducation avec l'utilisation de la nouvelle technologie mais aussi des partenaires comme GMF et Manutan Collectivités.

1.1 Les services et activités de l'entreprise

1.1.1 Les services au sein de l'entreprise

L'organisation hiérarchique de la compagnie repose sur quatre pôles différents. On distingue le service de l'édition transmédia, le service de valorisation et médiateur de

ressources, le service financier et juridique et enfin le service informatique et administratif.

- Le service financier et juridique :

Propre à pratiquement toute entreprise, ce service représente l'un des services les plus importants pour une compagnie, il est chargé de proposer des normes juridiques et assurer une expertise et un rôle de conseil dans ce domaine ; préparer et concevoir des actes juridiques ; mettre en œuvre et/ou assurer le suivi des actions et des procédures juridiques conduites par l'établissement ; veiller à la régularité des documents et des actes administratifs, ainsi que des pratiques administratives de l'établissement. Ceux-ci dans le but d'assurer une bonne gestion des affaires de l'établissement public.

- Le service de l'édition transmédia :

L'accompagnement pédagogique et l'innovation de la jeunesse plus particulièrement dans l'ère numérique est un atout spécifique à la compagnie Réseau Canopé. Ce service participe à la formation de la jeunesse en accompagnant la communauté éducative avec une diversité d'offres de formations, d'animations et d'ateliers éducatifs.

- Le service de valorisation et médiateur de ressources :

La valorisation est un métier récent créé pour être à la fois un soutien mais aussi une interface entre les usagers d'une société et la société elle-même. Ce service au sein de l'établissement public s'adonne à différentes tâches notamment participer principalement à l'organisation, la gestion, l'animation et le fonctionnement de l'Atelier Canopé en général. Par ailleurs apporter ses compétences spécifiques et son expertise dans le domaine de la valorisation des offres de service : mise en œuvre d'actions commerciales, contribution aux opérations de diffusion de l'information sur l'offre globale de service autour des ressources et de leur usage et de sa mise en œuvre événementielle....

- Le service informatique et administratif :

Administrer, exploiter, maintenir et faire évoluer le réseau informatique et ses services tels sont le quotidien d'un Administrateur Système et Réseau. Par ailleurs les tâches consacrées à ce service sont de type multiple et diverse. Par exemple :

- Assurer la mise en œuvre d'un système d'information.
- Définir et mettre en place les procédures informatiques pour faciliter l'administration, la gestion et l'exploitation des équipements numériques notamment un apport de support technique aux utilisateurs en cas de défaillances informatiques, des serveurs et bases de données des réseaux d'informations et de communication utilisés par le personnel et donc en assurer la cohérence, surtout le suivi et la sécurité.
- Gérer la maintenance du système d'information.
- Résoudre les problèmes en cas de défaillance de réseau ou en cas de panne de réseau.

1.1.2 Les activités de développement de l'entreprise

L'évolution et le développement du Réseau Canopé repose sur différents critères à savoir les missions pédagogiques et les savoir-faire qui assurent une bonne cohérence dans l'éducation des élèves. Renforcer l'action de la communauté éducative en faveur de la réussite des élèves : telle est la mission fondatrice de Réseau Canopé. L'éthique, l'équité, l'universalité et le partage font partir des valeurs que prônent l'entreprise départementale pour le bien-être de tous. Le Réseau Canopé propose un service d'Expérimentations et d'Usages à travers différentes formations et conférences départagés dans l'ensemble de la DT PACA avec un système solide d'Accompagnement et Formations en passant par les Emprunts d'ouvrages et de jeux. A cela s'ajoute le service de l'édition transmédia mettent à la disposition des élèves des ressources et portails documentaires offrant des principes narratifs originaux pour participer à l'évolution de l'enseignement mais aussi un accompagnement de projets et un espace de valorisation. Toutes ses missions et savoir-faire de l'entreprise participe à son évolution mais aussi apporte une grande aide à la communauté enseignante et ses acteurs satellites.

2 Travaux et missions effectués au cours du stage

2.1 Mise en place et Utilisation de FogProject

2.1.1 Présentation du logiciel : le FogProject

FogProject est une interface open source* qui est basé sur linux permettant le clonage d'images à titre gratuit sur des machines. Cette solution de clonage d'images dont l'interface a été développée principalement en PHP* peut être déployée dans différents systèmes (Windows, Linux et MacOS).

Ce logiciel est principalement utilisé pour la gestion de parc informatique (inscription des machines du parc), pour le déploiement d'images système (Debian, Ubuntu, Windows, MacOS) et aussi pour l'exécution de scripts sur un ensemble de machine. Les ordinateurs peuvent être gérés en toute sécurité avec FogProject à distance, de n'importe où dans le monde.

Au cours de mon stage l'une des premières tâches qui m'a été assignée, était le déploiement d'images à l'aide du logiciel Fog. En effet j'avais un certain nombre de PCs pour lesquels je devais mettre à jour le système mais aussi changer l'image d'arrière-plan. Utiliser le client léger Fog nous a été une grande aide pour déployer et cloner une image. Avant d'arriver à un résultat convenable sur le pc hôte il est impérativement nécessaire de passer par quelques étapes.

* Mots définit dans le glossaire

2.1.3 Une solution de clonage d'images

Le câblage réalisé au préalable ne représente que la partie primaire de la tâche à accomplir. FogProject n'utilise aucun équipement de boot ; tout est fait via TFTP* et PXE*. Le vrai travail commence en enregistrant d'abord l'image de référence, pour se faire la séquence d'amorçage du BIOS* de la machine doit être configurée de manière qu'elles démarrent en PXE*.

L'amorçage PXE permet à une station de travail de démarrer depuis le réseau en récupérant l'image d'un système d'exploitation stocké sur un serveur. En l'occurrence, après avoir téléchargé notre image depuis notre poste Windows 7, celle-ci sera stockée sur notre serveur Fog et servira de référence lors du démarrage en PXE. L'amorce par PXE s'effectue en plusieurs étapes :

- Tout d'abord, la machine recherche une adresse IP ainsi que le fichier à amorcer.
- Puis, la machine va alors pouvoir procéder au téléchargement du fichier à amorcer depuis un serveur TFTP.
- Enfin, la machine va alors procéder à l'exécution du fichier à amorcer.

Sur notre machine de test Windows 7, commençons par nous rendre dans le BIOS à l'aide de la touche « f12 ». Une fois dedans, on aura alors un démarrage en PXE ensuite on pourra procéder à l'inventaire de la machine c'est-à-dire à l'enregistrement de l'adresse mac* de celle-ci pour qu'elle soit prise en compte par le serveur Fog, adresse connue aussi sous le nom d'adresse physique qui est un identifiant physique stocké dans une carte réseau ou une interface réseau similaire. A cela s'ajoute il demeure important de renommer l'adresse mac de la machine, une fois l'inventaire terminée en allant directement sur la plateforme du logiciel, par un nom pour éviter des confusions si on a une zone informatique à déployer comme dans notre cas.

Après l'inventaire du pc test, la création de l'image de référence sur un seul disque est possible pour pouvoir l'utiliser ultérieurement. Il est important de noter qu'une seule et unique image peut être créée à la fois pour un parc informatique sinon la création d'une autre image risque d'écraser la première qui a été créée. On procède à la même façon d'inventorier pour les postes hôtes qui sont connectés au switch et ensuite on les associe par l'image de départ qui sont sert de référence (cf. annexe4).

Tous ces hôtes maintenant connus seront regroupés dans un groupe pour faire le déploiement d'images en multicast, faire le déploiement à un groupe spécifique. Le déploiement est pris en compte par le pc au moment du démarrage en PXE de celui-ci dans le Boot Menu. En outre le chargement va être prise en compte et quand il finit un autre redémarrage est requis pour voir ensuite si l'image a été parfaitement clonée sur la machine hôte.

La figure ci-après montre la page d'accueil de l'interface d'administration, elle regroupe les informations concernant les ressources du serveur donc le déploiement d'images ou de logiciels plus connu sous le nom de snapins se font directement à travers l'interface

web. Utiliser le logiciel FogProject a été d'une grande aide pour le déploiement d'images sur des postes de travail qui vont nous servir pour les Rencontres de l'Orme.



Figure3 : Ceci représente l'interface de management du serveur Fog

2.2 Les Rencontres de l'Orme

Créées par le Réseau Canopé il y a environ vingt-quatre ans, les Rencontres de l'Orme sont de manière générale un salon annuel qui reçoivent différents exposants qui sont en partie les acteurs du numérique et de l'éducation prônant l'innovation et l'initiation à la veille technologique des élèves mais aussi à l'intégration des enseignants dans l'ère numérique. Son objectif principal demeure la favorisation des échanges et du partage entre tous les acteurs du numérique à l'école, afin de contribuer à faire avancer les pratiques éducatives.

De ce fait chaque année au printemps, près de 2 000 participants se réunissent à Marseille pour :

- Voir les pratiques pédagogiques des enseignants et de leurs élèves dans leur environnement, dans l'École numérique,
- Faire des colloques pour réfléchir aux enjeux des nouvelles pratiques liées au numérique sur l'espace Présentations, avec des acteurs institutionnels, des universitaires ou des associations,
- Mener des activités de fabrication et d'expérimentation et d'usages d'équipements comme les tests de jeux ou de logiciels dans l'espace nommé le Lab comme laboratoire.
- Découvrir les nouveautés des éditeurs et entreprises sur l'espace Démo ou sur les stands d'exposition.

2.2.1 Préparation réalisée pour les rencontres de l'orme

Les missions principales que j'ai effectuées au début de mon stage étaient principalement centrées sur la préparation des Rencontres de l'Orme. Tout d'abord il était question de faire l'inventaire de tous nos équipements en somme faire le recensement de tous les matériels que nous disposions et qui devaient servir à la mise en place du réseau comme les câbles réseaux (droits, croisés), les commutateurs (NETGEAR), les ordinateurs (all in one) qui serviront pour l'accueil et tous les autres appareils.

Dédié à la partie réseau, on était chargé de faire tout ce qui était mise en place réseau informatique pour les deux jours du salon. Le gros du travail consistait à mettre en œuvre l'architecture réseau qu'un collègue était chargé de planifier avant mon arrivée pour le stage. On avait à notre disposition un réseau fonctionnel, toutefois pour éviter des incidents survenant à tout bout de champ on a mis en place notre propre réseau. La conception du réseau devait se faire en fonction de l'architecture du Parc Pharo (cf. annexe2), lieu du salon. Pour en revenir à la topologie physique (cf. annexe3), La partie active du réseau est située sur les deux machines Debian. Elles assurent le routage et le DHCP. Avoir deux machines permet d'augmenter la tolérance aux pannes. Les deux machines font partie du même pool de failover et se partagent les pools d'adresses. C'est-à-dire que chacune des machines pourra distribuer des adresses dans tous les pools. Pour en revenir à la partie routage, les deux machines partagent un lien VRRP* avec une IP virtuelle qui servira de routeur dans chacun des réseaux. VRRP est un protocole non-propriétaire de Cisco équivalent à HSRP* permettant à deux routeurs de partager un lien logique.

Pour en revenir à mes tâches, mon travail était plus centré sur le déploiement du FogProject sur les machines qui devaient servir notamment aux participants, la configuration des commutateurs Cisco de la gamme Catalyst de 48 ports qui faisaient partis de l'architecture et notamment le câblage des stands d'expositions c'est-à-dire brancher les prises réseaux en fonction du plan que j'avais à ma disposition. Par ailleurs la configuration des commutateurs, elle se faisait sur des switches Cisco ancien modèle ainsi certaines commandes comme « interface range » qui est utilisée pour regrouper plusieurs interfaces en mode configuration n'y étaient pas reconnues. Ainsi pour configurer les interfaces soit en mode « access », utilisé pour la connexion terminale d'un périphérique (pc, imprimante, serveur, ...) appartenant à un seul vlan ou mode « trunk » si ça concerne plusieurs vlan, je devais procéder interface par interface et associer chaque interface à son vlan correspondant (cf. annexe4). La structuration des adresses qui devaient être distribuer aux utilisateurs était faite de telle sorte que l'adresse serait composée des numéros du vlan et du switch pour éviter des situations

désastreuses. En effet lorsque j'ai participé l'année dernière aux rencontres de l'orme en étant étudiant en première année, l'équipe informatique avait diagnostiqué un problème de distribution d'adresses, au lieu d'être servis par le serveur DHCP créé en conséquent, les participants recevaient des adresses d'un autre serveur qui était différent du nôtre. Pour cela cette année, le plan logique était fait de manière que chaque prise soit dans son propre vlan.



Figure4 : Switch Cisco de niveau 2 de 48 ports.

Sur un autre plan avant la manifestation, il nous fallait faire le câblage de tous les stands d'expositions. En effet il fallait suivre le plan pour brancher correctement les prises qui étaient liées aux stands. Ce travail effectué, il restait de faire le brassage assigné à un collègue pour pouvoir observer le résultat obtenu. Pour les deux jours de manifestations, il était plus question d'assister les participants ou utilisateurs qui rencontrés des problèmes informatiques car toute la mise en place était faite, préparer les salles pour les présentations de différents prestataires. Alors soit les exposants rencontraient un problème avec la manière de se connecter au réseau Wifi, soit la connexion filaire ne fonctionnait pas dans ce cas c'est plus souvent un problème de brassage. Les situations n'étaient pas d'ordre majeur.

2.2.2 Les difficultés rencontrées au cours de la préparation du salon

Pour participer au salon annuel soit en tant qu'exposant ou simple visiteur, un simple protocole d'authentification a été mise en place. La personne concernée devait d'abord s'inscrire au formulaire de contact dans le site créé pour l'occasion de la foire, ensuite après l'inscription un mail lui est envoyé pour confirmer son inscription et dans les normes après ce mail, un autre devait en suivre qui contenait le badge à présenter pendant les journées de rencontres.

Mais un problème est survenu lors de l'envoi des mails que le serveur géré et les mails n'arrivaient plus à destination donc deux suppositions cohérentes étaient possibles :

- Soit le serveur est blacklisté comme spammeur, c'est-à-dire les mails étaient directement envoyés en boîte de spam.
- Ou alors soit l'enregistrement DNS* était incomplet.

Première solution des demandes faites manuellement pour retirer le blacklistage ont été effectuées. Mais comme on recevait des dizaines de mails de gens demandant leur badge alors j'étais chargée d'envoyer manuellement les badges par mail aux inscrits.

C'est-à-dire dans la base donnée de la compagnie, créée spécialement pour les rencontres de l'orme, je devais télécharger les badges des personnes n'ayant pas reçu de mail et ensuite un à un les envoyer leur badge respectif. Ce qui prenait un temps excessif quand il s'agit de centaine de mails à envoyer par jour. Au fur et à mesure, on a découvert que la situation était due à un problème de cohérence entre l'enregistrement DNS et la configuration qui était d'actualité donc l'adresse IP déclarée pour le serveur était différente de celle qui était utilisée lors des envois des mails. Cette incohérence semblait être la raison pour laquelle on était régulièrement blacklisté. Plus exactement le problème était plus dû à une règle de NAT*, pour éviter d'envoyer à chaque fois des centaines de mails par jour aux inscrits, la règle de NAT qui était mise en place sur une adresse sur le pare feu a été supprimée et de nouvelles règles ont été appliquées pour le trafic sortant sur le serveur SMTP*. De ce fait la situation a été résolu et donc les inscrits recevez leur badge dès la réception du mail de confirmation.

2.3 Mise en place et Installation de serveur Proxmox

La deuxième partie des missions qui m'ont étaient assignées, reposée sur la mise en œuvre et l'utilisation de Proxmox pour la gestion, la mise en place et la maintenance des machines et des sites qui étaient utilisés par l'ensemble des personnels de la DT PACA. L'environnement Virtuel Proxmox est une plate-forme open source complète pour la virtualisation et la conteneurisation, créé en 2008 par la société Proxmox Server Solutions GmbH*. Cette distribution linux KVM* peut être installée sur un serveur unique ou bien en mode cluster sur plusieurs nœuds. Elle permet de créer des machines virtuelles et des conteneurs et d'avoir la possibilité de les gérer, un stockage et un réseau définis par logiciel, une mise en cluster à haute disponibilité et de multiples outils prêts à l'emploi sur une seule solution. Pour cela une interface Web est intégrée à cette solution de virtualisation pour la gestion des ordinateurs virtuels mais aussi des conteneurs.

Le packaging de Proxmox VE est fourni sur une image iso. L'installateur (basé sur Debian) configure un système d'exploitation complet (Debian Stable 64 bits), un partitionnement de disque dur avec LVM2* un support conteneurs et du module KVM (virtualisation complète), des outils de sauvegarde pour des machines virtuelles et de restauration et une interface web intégrante d'administration et de supervision.

2.3.1 Proxmox : Un gestionnaire de machines virtuelles

Utiliser l'hyperviseur Proxmox a été d'une grande aide pour l'administration et la gestion des machines virtuelles. En effet mon rôle consistait plus à faire la mise à jour de la version Proxmox car les machines y existaient déjà mais en cours de route un problème est survenu et on était obligé de faire migrer les machines virtuelles et

conteneurs sur une autre machine physique ainsi il était nécessaire de faire l'installation d'une autre machine.

Tout d'abord l'installation de Proxmox nécessitait de passer par quelques étapes :

- Disposer d'une clé bootable qui contient la solution de virtualisation. L'amorçabilité de la clé ne se faisait pas sur n'importe quel logiciel mais spécifiquement sur une application de flash de carte SD simple pour les utilisateurs finaux, extensible pour les développeurs et compatible avec toutes les plateformes, Etcher. C'est un utilitaire permettant d'utiliser une image disque pour créer une clé USB ou une carte mémoire démarrable sur un ordinateur.

Ensuite il fallait entrer dans la partie configuration du système avec la combinaison des touches « CTRL+R » pour mettre les partitions de disques sur le bon RAID* qui se trouve être le RAID 5. Le RAID 5 utilise au moins trois disques durs et répartit les données sur plusieurs disques durs pour gagner en performance grâce à l'accès simultané. A la différence du RAID 0, le RAID 5 inclut des codes de correction (les bits de parité) entre les données qui assure ainsi donc une bonne performance et fiabilité. La figure ci-après est un aperçu de la création du disque virtuel dans la partie gestion des disques virtuels du système de configuration.

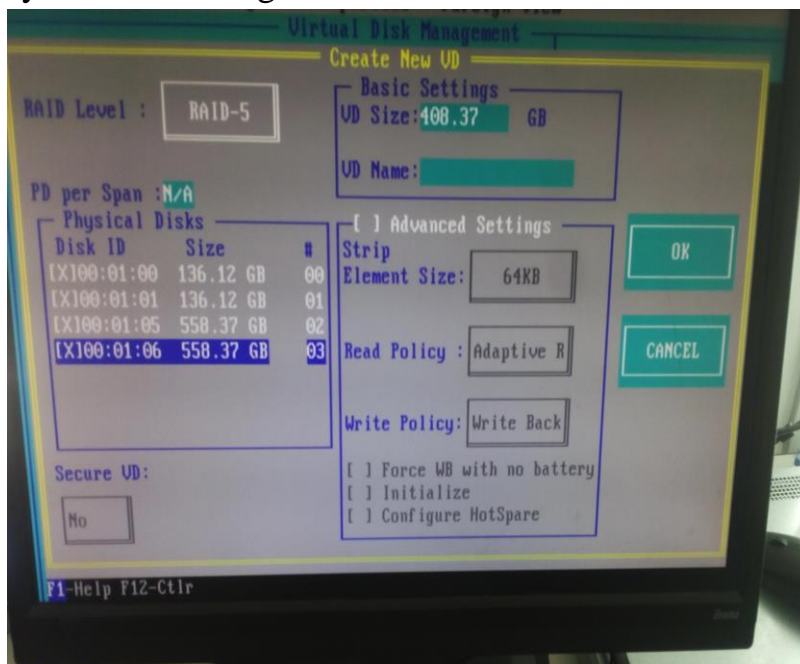


Figure5 : Ceci représente l'étape de configuration du RAID dans la partie configuration du système

- Après cela l'installation se faisait dans le Boot Menu, il fallait booter sur la clé qui était insérée au préalable dans la machine physique pour démarrer correctement l'installation. L'installation demande une concentration car différents champs comme le choix du système de fichiers dans notre cas ext4 est choisi pour sa stabilité, le mot

de passe pour l'accès dans l'interface web, la configuration de l'adresse ip, du serveur DNS et du nom d'hôte sont requis.

- Un redémarrage de la machine obligatoire est fait pour prendre en compte toutes les modifications. Le ping vers un réseau d'extérieur et l'accès au site web peut se faire si et seulement si le fichier de configuration des interfaces (cf. annexe6) « /etc/network/interfaces » * est modifier pour déclarer les deux interfaces de l'ordinateur qui sont reliées au DMZ*, mais aussi faire le bonding c'est-à-dire regrouper les interfaces réseaux en une interface logique comme le protocole Etherchannel, un protocole d'agrégation de liens.

Après cette configuration, le ping vers l'extérieur devrait fonctionner et ainsi on peut accéder à l'interface web avec l'adresse : <http://IPaddr:8006>.

Tout changement est à même de se faire dans la plateforme à partir de sa console intégrée propre à la machine Proxmox mais aussi à chaque ordinateur virtuel. La deuxième partie après la mise en place du logiciel libre était consacrée à la migration des machines virtuelles de l'ancien serveur vers le nouveau. En effet les machines virtuelles sont stockées dans un serveur de stockage NFS (système de fichiers) donc il fallait ajouter ce dernier dans le Proxmox à l'aide de son adresse ip.

Ce serveur ajouté contient toutes les machines virtuelles utilisées, en outre faire la restauration d'une machine virtuelle ne requiert que la sauvegarde récente de la machine. Ainsi en d'autres termes faire la migration des machines ne revient qu'à restaurer la machine, l'éteindre dans l'ancien serveur Proxmox, l'allumer dans le nouveau serveur et surtout la supprimer dans l'ancienne machine physique. Une sauvegarde des machines étaient faites tous les jours donc il était impératif de vérifier chaque matin si toutes les machines fonctionnent normalement sans incident. En effet cette sauvegarde est nécessaire car les serveurs comme le DHCP et l'active directory LDAP*, le helpdesk de l'entreprise qui est le gestionnaire des services informatiques et de gestion des services d'assistance mais aussi d'autres machines étaient hébergées par le Proxmox. Et concernant le serveur LDAP, la création d'un utilisateur crée sur ce dernier est de telle sorte qu'il aura la possibilité d'utiliser toutes les différentes plateformes du réseau Canopé soit en simple utilisateur soit en tant qu'administrateur. Le serveur DHCP se charge de distribuer des adresses au personnel du Réseau Canopé mais aussi aux autres personnels des petites entreprises travaillant dans le même immeuble que la compagnie Canopé.

Le logiciel libre Proxmox m'a permis d'avoir une vue beaucoup plus générale sur les machines virtuelles mais aussi sur les conteneurs qui apportent une virtualisation de l'environnement d'exécution et non pas de la machine, notons que tout ce processus ne s'est pas passé sans conflits informatiques.

Type ↑	Description	Utilisation ...	Utilisation ...	Utilisation ...	Uptime
lxc	2020 (helpdesk-prod)	2.5 %	8.3 %	0.0% of 1C...	3 jours 01:09...
qemu	805 (PKP)		9.7 %	4.1% of 1C...	2 jours 21:50...
qemu	808 (Radiusprod)		76.4 %	0.7% of 1C...	2 jours 21:33...
qemu	810 (bcdi)		79.6 %	5.5% of 1C...	3 jours 00:03...
qemu	1784 (ldap-prod)		42.6 %	0.5% of 1C...	3 jours 01:09...
qemu	1785 (dns-prod)		18.0 %	1.2% of 1C...	3 jours 01:09...
qemu	1804 (Galileo)		38.1 %	100.1% of ...	3 jours 01:09...
qemu	2019 (icinga2crdp)		34.1 %	2.2% of 4C...	3 jours 01:09...
qemu	2021 (grr)		15.4 %	0.8% of 1C...	3 jours 01:09...
qemu	2022 (dhcp-server)		14.6 %	3.9% of 1C...	3 jours 01:09...
storage	local (pmx12)	1.7 %			-

Figure6 : Ceci représente un aperçu des machines hébergées par le serveur Proxmox dans l'interface web du serveur Proxmox

2.3.2 Les problèmes rencontrés lors de l'installation

Le travail que j'ai effectué, devait s'arrêter à l'installation du logiciel sur une autre machine pour faire un équilibrage des machines hébergées entre le nouveau serveur et l'ancien. Au commencement du travail, un léger problème est survenu avec les machines hôtes qui devaient servir pour l'installation. En effet au fur et à mesure du temps les disques durs du serveur, un IBM System x3600M3, qui devait abriter le logiciel étaient devenus obsolètes, inutilisables, abîmés donc il était impossible d'utiliser l'ordinateur sans disque dur de stockage. Avec mon responsable de stage, on a dû utiliser une autre machine Dell PowerEdge R520 pour faire l'installation mais certaines partitions de cette dernière présentées soit un statut « foreign » voulant dire que le disque est inconnu à la machine ou soit un statut « blocked » donc dans ce cas le disque était inutilisable. Pour résoudre cette situation il fallait :

- Pour le disque qui présentait le statut « foreign », supprimer la configuration étrangère du système et ensuite reconstruire le disque pour qu'il soit reconnaissable de nouveau par la machine et par la même occasion utilisable.
- Ensuite mettre les partitions dans le bon RAID, faire un redémarrage et entamer correctement sans ambiguïté l'installation.



Figure7 : Ceci représente une machine Dell PowerEdge R520

2.4 Déploiement de logiciels : WAPT

WAPT* est un logiciel libre disponible dans les différents systèmes d'exploitation existants et qui permet le déploiement dans n'importe quel format (MSI, exécutables, etc.), la mise à jour, la suppression et des configurations de logiciels sur un parc informatique (des postes de travaux). Grâce à sa console graphique et son interface web intégrés on peut déployer différents logiciels sur différents groupes (en multicast) ou sur une seule machine, lancer de scripts personnalisés. WAPT est particulièrement efficace pour traiter le cas récurrent des mises à jour Flash et Java et c'est souvent pour couvrir ce besoin que WAPT est initialement adopté ; ensuite il devient un outil apprécié, voire indispensable pour le quotidien de l'administrateur système. Comme le Fog une remontée d'informations d'inventaire matériel est faite pour chaque machine hôte.

La version du pack office 365 de l'entreprise où j'ai effectué mon stage étant obsolète, mon responsable de stage était chargé de remettre à jour sur chaque poste de travail office 2019 en somme le déploiement d'office et ma tâche consistait à mettre en place le serveur en question. Pour cela j'ai créé dans la machine Proxmox, une machine virtuelle Windows 2012 R2 qui va héberger le serveur WAPT.

L'installation de l'application WAPT nécessite en premier le téléchargement de l'image disque Windows 2012 R2 en format ISO* au préalable dans la partie stockage locale du serveur Proxmox mais aussi celui d'un pilote Virtio, pilote para-virtualisé pour KVM / Linux. En bref, il permet un accès direct (para-virtualisé) aux machines virtuelles en les utilisant, au lieu de machines plus lentes et émulées qui va servir à l'installation de la machine virtuelle Windows. Le processus à suivre ensuite est littéralement simple, créer une machine virtuelle à partir de l'interface web intégrante de Proxmox, suivre les étapes demandées mais le plus important est de choisir la para virtualisation Virtio pour avoir un accès direct aux ordinateurs virtuels mais aussi une suffisante RAM. Après cette phase, l'installation de la machine Windows démarre en suivant les quelques étapes d'installation. Il important de noter que l'installation de WAPT ne se fait que sur une architecture de 64 bits.

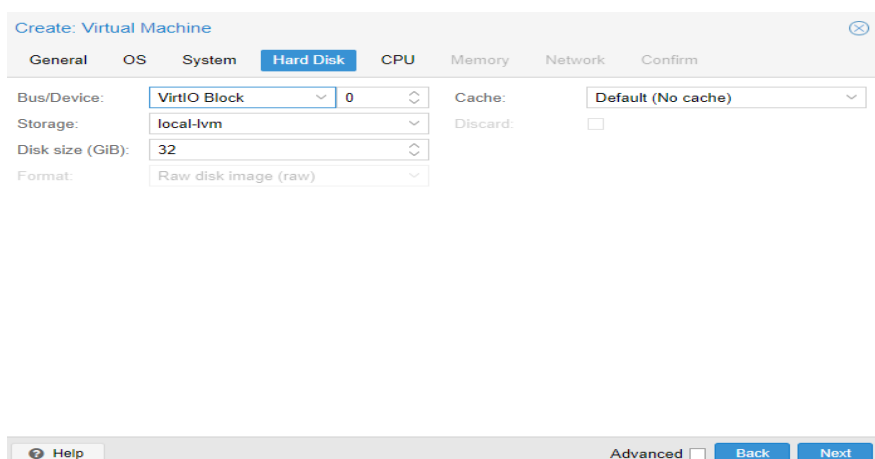


Figure8 : Création d'une VM

Après toutes ces étapes la machine virtuelle est créée et prête à être installée. Dans la figure ci-dessous, on visualise l'ordinateur virtuel créé avec l'identifiant 1080 et qui a pour nom WAPT mais aussi les autres machines virtuelles et conteneurs créés.

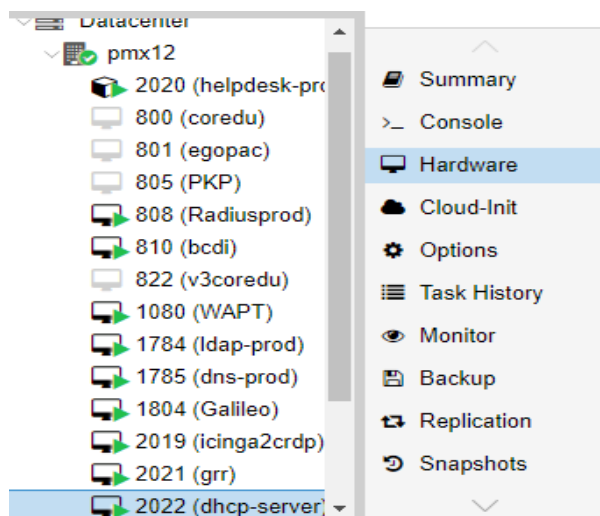


Figure9 : Ceci représente les machines virtuelles et conteneurs créés dans le serveur Proxmox

La deuxième étape consiste à mettre en place le serveur WAPT mais il est important de s'assurer que les ports de 80* et 443* ne sont pas utilisés. Dans certains cas, il n'est pas possible d'installer le serveur WAPT sur un serveur Windows car un service occupe déjà les ports 80 et 443. C'est le cas par exemple si un IIS* est actif sur la machine. Dans ce cas, il est obligatoire de changer le port d'écoute du serveur web Nginx intégré au Serveur WAPT.

L'installation de WAPT a tout de même besoin que les ports 80 et 443 soient disponibles au moment de l'installation, donc couper le service qui écoute sur le port 80 et / ou 443 (IIS / Antivirus). Pour ensuite lancer l'installation du serveur WAPT et suivre la procédure du postconf, car c'est dans cette phase que se font les configurations de base. Comme le FogProject, WAPT est très utile pour le déploiement de logiciels dans une zone informatique.

2.5 Mise en place de serveur DHCP et Changement de Réseau LAN : Migration d'un vlan à un autre

Le changement de réseau LAN* nécessite une connaissance approfondie du réseau qui doit être changé. Il est d'autant plus nécessaire avant de faire la bascule de vlan, prévenir les utilisateurs du réseau et préparer un plan d'attaque pour changer le réseau LAN. Pour se faire il est impératif de passer par quelques phases pour mener à bien cette tâche et éviter le plus possible les situations conflictuelles en réseau informatique :

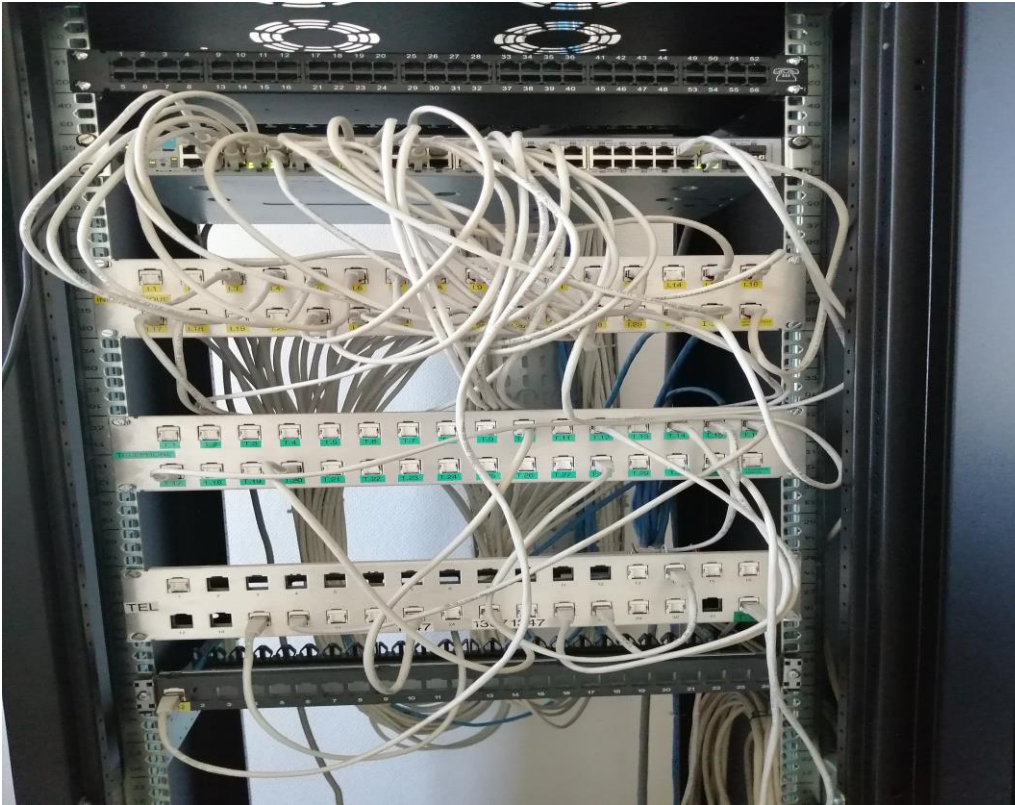


Figure11 : Ceci représente le local technique où le brassage devait se passer.

- La configuration commence avec le brassage des câbles ensuite avec le tag des vlan. Contrairement à Cisco où il y a les modes access et trunk, on a la méthode des tags pour les équipements HP. Alors la question sur comment fonctionne les tags est simple. Si un vlan est créé sur le switch comme dans notre cas, alors il va falloir taguer correctement les interfaces qui seront pris en compte par ce vlan en faisant un « tagged » qui correspond au mode trunk si ça concerne l'appartenance à plusieurs vlan dans les switches Cisco ou un « untagged » qui correspond au mode access. A la différence des commutateurs Cisco où il n'existe que deux modes d'accès au vlan pour les appareils HP on procède d'une autre manière allant jusqu'à modes. En effet dans la figure ci-dessous on voit bien qu'il y a certaines interfaces en mode « No », pour empêcher le port de rejoindre le vlan en question et d'autres en mode « Forbid » qui interdit l'accès au port de se connecter au vlan, même si le protocole GVRP* est activé sur le commutateur. Le protocole GVPR est un protocole qui facilite le contrôle des réseaux locaux virtuels au sein d'un réseau plus vaste tel que les WAN*. Il gère tout ce qui diffusion de vlan sur les ports qui sont déclarés. C'est par l'intermédiaire de ce protocole que la configuration est faite.

Pour en revenir à la tâche après le tag correct des vlan, le brassage pourrait se faire correctement.

Il est nécessaire de faire une vérification auprès des utilisateurs pour voir s'ils parviennent normalement à accéder à internet. Enfin changer les adresses IP du NAS*(le serveur de stockage en réseau) et de l'imprimante.

```

W3EME NM                               24-Nov-1990  1:30:19
----- TELNET - MANAGER MODE -----
Switch Configuration - VLAN - VLAN Port Assignment

Port  DEFAULT_VLAN  OTHERS  INVITES  POUBELLE  INVITE
-----+-----+-----+-----+-----+----->
1 | Untagged  Forbid  Tagged   Forbid    Tagged
2 | Tagged    Forbid  Forbid   Forbid    Untagged
3 | Untagged  Forbid  Forbid   Forbid    Forbid
4 | Untagged  Forbid  Forbid   Forbid    Forbid
5 | Untagged  Forbid  Forbid   Forbid    Forbid
6 | Untagged  Forbid  Forbid   Forbid    Forbid
7 | Forbid    Forbid  Forbid   Untagged  Forbid
8 | Forbid    Forbid  Forbid   Untagged  Forbid
9 | Untagged  Forbid  Forbid   Forbid    Forbid
10 | Untagged  Forbid  Forbid   Forbid    Forbid
11 | Forbid    Forbid  Forbid   Untagged  Forbid
12 | Forbid    Forbid  Forbid   Forbid    Forbid

Actions->  Cancel  Edit  Save  Help

```

Figure12 : Ceci représente la configuration des interfaces pour l'appartenance au vlan

3 Les apports du stage

Durant ces dix semaines de stage, j'ai participé à différents en passant de la préparation des rencontres à la mise en œuvre et à l'utilisation de serveurs de virtualisation pour la gestion de machines virtuelles et de conteneurs mais aussi de serveur pour le déploiement de logiciels et d'images. Ce stage a été plus qu'une expérimentation car j'ai eu la possibilité d'acquérir des capacités au niveau technique qu'au niveau personnel.

- Les apports au niveau scientifique et technique :

Pendant ce stage, je me suis aperçu que les connaissances et les compétences que j'avais acquises à l'IUT* m'avaient permises de comprendre les différentes missions qui m'ont été confiées et les besoins du client. Les projets à l'IUT m'ont aussi aidé à travailler en équipe avec des informaticiens qui en connaisse plus en termes de connaissances et d'expériences et avec qui je n'avais pas forcément la même vision de travail.

Sur un premier plan j'ai eu la possibilité de pouvoir utiliser et maintenir certains logiciels.

Lors de ces différentes missions, j'ai su me documenter sur Internet pour en tirer profit, mais aussi demander conseil quand je ne maîtrisais pas certains domaines, la communication dans l'équipe est importante au bon déroulement du projet. Mes missions effectuées tout le long de cette période m'ont permis de développer des compétences dans le métier de l'administration système et réseau. Compétences qui me permettront de continuer de travailler et d'approfondir mes connaissances dans ce domaine.

Sur un deuxième plan ça m'a permis de commencer à m'intéresser à la programmation en python et plus m'investir, de ne pas rester que sur ce que j'ai appris à l'école.

Python est un langage de programmation interprété Il favorise la programmation impérative, structurée, fonctionnelle et orientée objet comme le langage Java. Mais à la différence de celui-ci, je trouve le python beaucoup plus compréhensible et beaucoup plus dynamique que java et d'après la tendance beaucoup de développeurs commencent à s'intéresser au langage python. A cela s'ajoute j'ai développé l'habilité de travailler sur d'autres équipements outre ceux que l'on a l'habitude d'utiliser dans nos travaux pratiques à l'IUT. En effet la plupart de mes tâches se faisait sur des commutateurs HP, des machines Dell ou encore IBM en l'occurrence lors de changement de réseau où il y avait que des matériels HP qui étaient à ma portée. Il était nécessaire d'avoir certaines notions de bases pour la configuration de commutateurs de type HP pour arriver aux résultats attendus. Dans ce même contexte, j'ai pu identifier les dissimilitudes entre les différents équipements existants.

- Les apports au niveau personnel :

J'ai développé durant ces deux mois un sens de travail en équipe. En effet même si à l'université on a eu différentes occasions pour développer cet aspect, j'avais beaucoup de mal de mon côté pour m'intégrer dans une équipe. Mais grâce à cette pratique j'ai su développer la capacité de travailler en équipe dès mes premiers jours pour faire évoluer de façon positive mon sens relationnel. Un autre aspect très important qui m'a été particulière d'une grande aide est l'écoute. Être à l'écoute des usagers et être un support technique est un outil pratique pour évoluer dans ce domaine. En effet il arrivait parfois qu'il ait des défaillances informatiques sur les postes de travail des utilisateurs ou même parfois des problèmes de connexion au réseau filaire ou bien Wifi en somme une assistance technique était sollicitée pour apporter de l'aide donc il fallait les écouter pour avoir une vue générale de la situation problématique à résoudre. Cette expérience m'a beaucoup appris sur les comportements et réactions d'une personne dans un milieu professionnel mais aussi toujours mettre en premier la communication car elle est importante pour le bon déroulement d'un projet et d'une bonne entente en équipe.

4 Conclusion

A titre de conclusion, ce stage m'a permis de voir les similitudes comme les différences entre le travail en école et celui en entreprise. En effet j'ai pu mettre en œuvre mes connaissances théoriques comme pratiques acquises durant ma formation à l'IUT, tout en étant confronté aux difficultés réelles du monde du travail.

Ce stage a été très bénéfique dans le sens où ça m'a permis de mieux découvrir en quoi consiste le métier de l'Administration Systèmes et Réseaux, et les comportements que sont censés adopter un administrateur en cas de problèmes et en présence du client. Ce stage a été opportun dans le sens où elle a répondu aux questionnements que j'avais en ce qui concerne les poursuites d'études si ce métier était adapté à mon profil, et si j'arriverai à m'adapter dans une formation en alternance au changement d'environnement faisant la navette entre l'école et l'entreprise. Je mets surtout en exergue la facilité que j'ai eu à m'adapter dans l'équipe mais aussi dans l'entreprise.

Remerciements

Avant toute clôture définitive de cette expérience professionnelle, il me paraît nécessaire de faire un grand merci à ceux qui m'ont tout appris, ceux qui ont cru en moi quand j'ai failli mais notamment ceux qui ont fait pour moi que cette expérience me soit profitable.

Avant toute chose je tiens à remercier plus particulièrement mon responsable de stage, Monsieur Jean-Christophe Pérennes qui m'a formé et accompagné tout au long de cette apprentissage professionnelle avec beaucoup de patience et de pédagogie. Je n'oublie pas pour autant l'ensemble des employés du Réseau Canopé plus particulièrement ceux de Marseille pour leur amabilité, leur accueil mais aussi les conseils qu'ils ont pu me prodiguer au cours de ces deux mois de stage.

Je ne peux tout de même pas ne pas remercier mon professeur en Administration Système, Monsieur Arnaud Février grâce à qui j'ai eu ce stage. Mes remerciements les plus sincères à toute l'équipe pédagogique de l'IUT pour m'avoir apporté toute l'aide nécessaire théorique comme pratique au bon fonctionnement du stage mais aussi pour leur soutien et leur accompagnement durant ces deux années de formation.

5 Glossaire

Les Rencontres de l'Orme, Les Rencontres de l'Observatoire et Réseau des Métiers et Emplois de l'Environnement.

DT, Direction Territoriale

PACA, Provence Alpes Côte d'Azur

GMF, Garantie Mutuelle des Fonctionnaires

Open source, un logiciel est dit open source si la licence est gratuite qu'il est accessible à tous.

PHP, Hypertext Preprocessor

DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol

BIOS, Basic Input Output System

PXE, Pre-Boot eXecution Environment

Multicast, Envoi spécifique à un groupe bien défini

NAT, Network Address Translation

HP, Hewlett-Packard

IBM, International Business Machines Corporation

SMTP, Simple Mail Transfer Protocol

IP, Internet Protocol

DNS, Domain Name System

WAPT, Windows Advanced Packaging Tool

ISO, International Organization for Standardization

LDAP, Lightweight Directory Access Protocol

LAN, Local Area Network

VLAN, Virtual Local Area Network

80, 443, ports utilisés respectivement par les protocoles http et https

<http://IPaddr:8006>, URL pour accéder à son serveur Proxmox avec son adresse IP et le port 8006 est celui utilisé par Proxmox par défaut.

<http://IPaddr/fog/management>, URL pour accéder à l'interface web du FogProject

IUT, Institut Universitaire Technologique

GVRP, GARP (Generic Attribute Registration Protocol) VLAN Registration Protocol

NAS, Network Attached Storage

WAN, Wire Area Network

KVM, Kernel-based Virtual Machine

GmbH, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, qui signifie Société à Responsabilité Limité

Mac, Media Access Control

LVM, Logical Volume Manager

IIS, Internet Information Services

RAID, Redundant Array of Independent/Inexpensive Disks

DMZ, Demilitarized Zone

GIP PRE, Groupement d'Intérêt Public Programme de Réussite Educative

VRRP, Virtual Router Redundancy Protocol

HSRP, Hot Standby Router Protocol

6 Bibliographie

Site de l'entreprise: <https://www.reseau-canope.fr/qui-sommes-nous.html> .
<http://www.orme-multimedia.org/>.

Site de Proxmox VE : <https://www.proxmox.com/en/>.

Article publié par Kilian GRALL :

<https://kgrall.wordpress.com/2018/01/17/utilisation-de-proxmox>

Article mis à jour le 8 Avril 2019 : https://pve.proxmox.com/pve-docs/pve-admin-guide.html#chapter_virtual_machines

Article publié le 04/05/2016 de Nicolas Housset : <https://www.nicolas-housset.fr/la-virtualisation-facile-avec-proxmox/>

<https://www.ezlinuxadmin.com/2014/03/switch-vlan-setting-meanings-for-no-tagged-untagged-forbid/>

Documentation pour la configuration d'un switch HP :

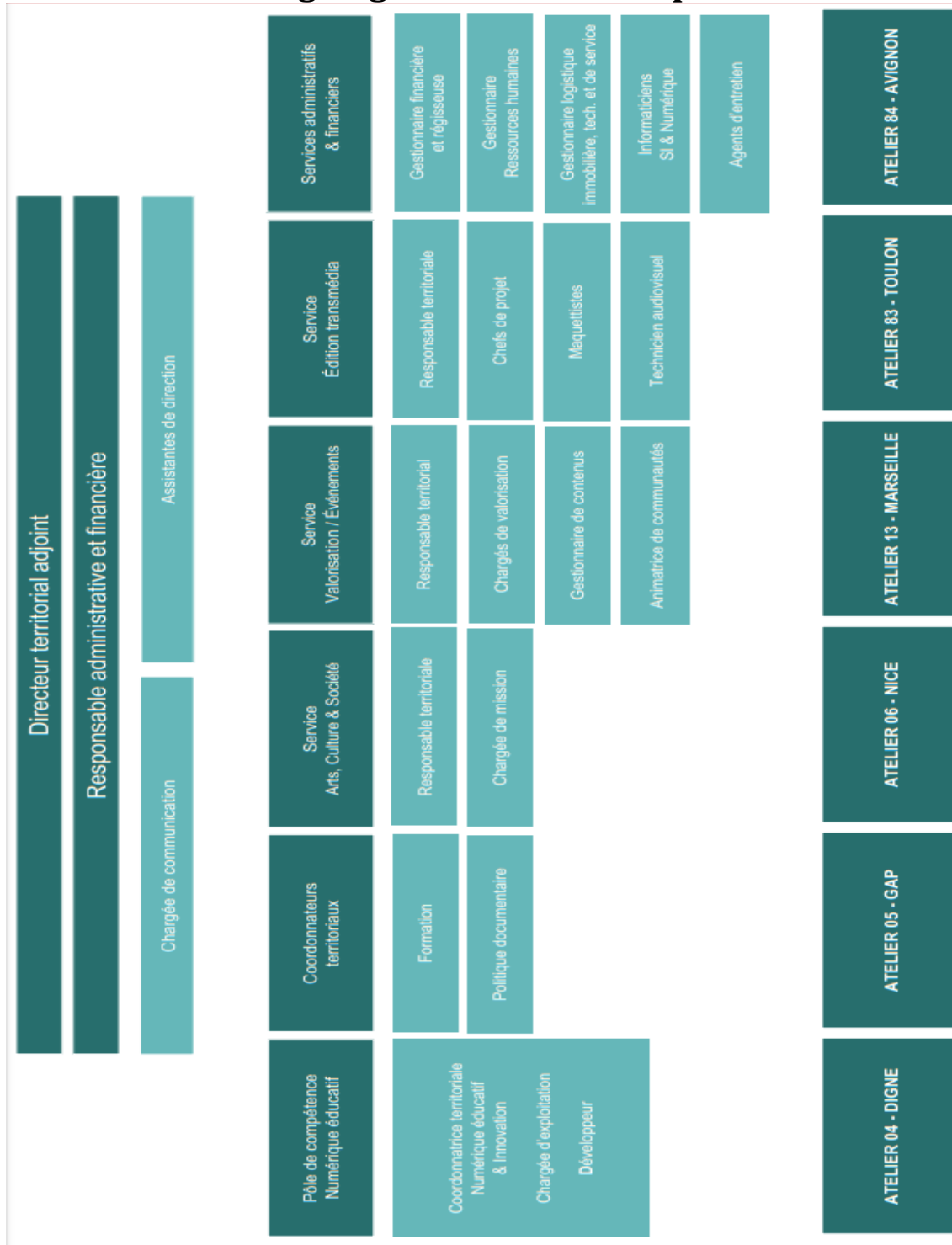
<https://www.clemanet.com/switch-vlan-cisco.php> .

Site de WAPT : <https://www.wapt.fr/fr/doc/wapt-concept/index.html#for-what-purpose-is-wapt-useful>

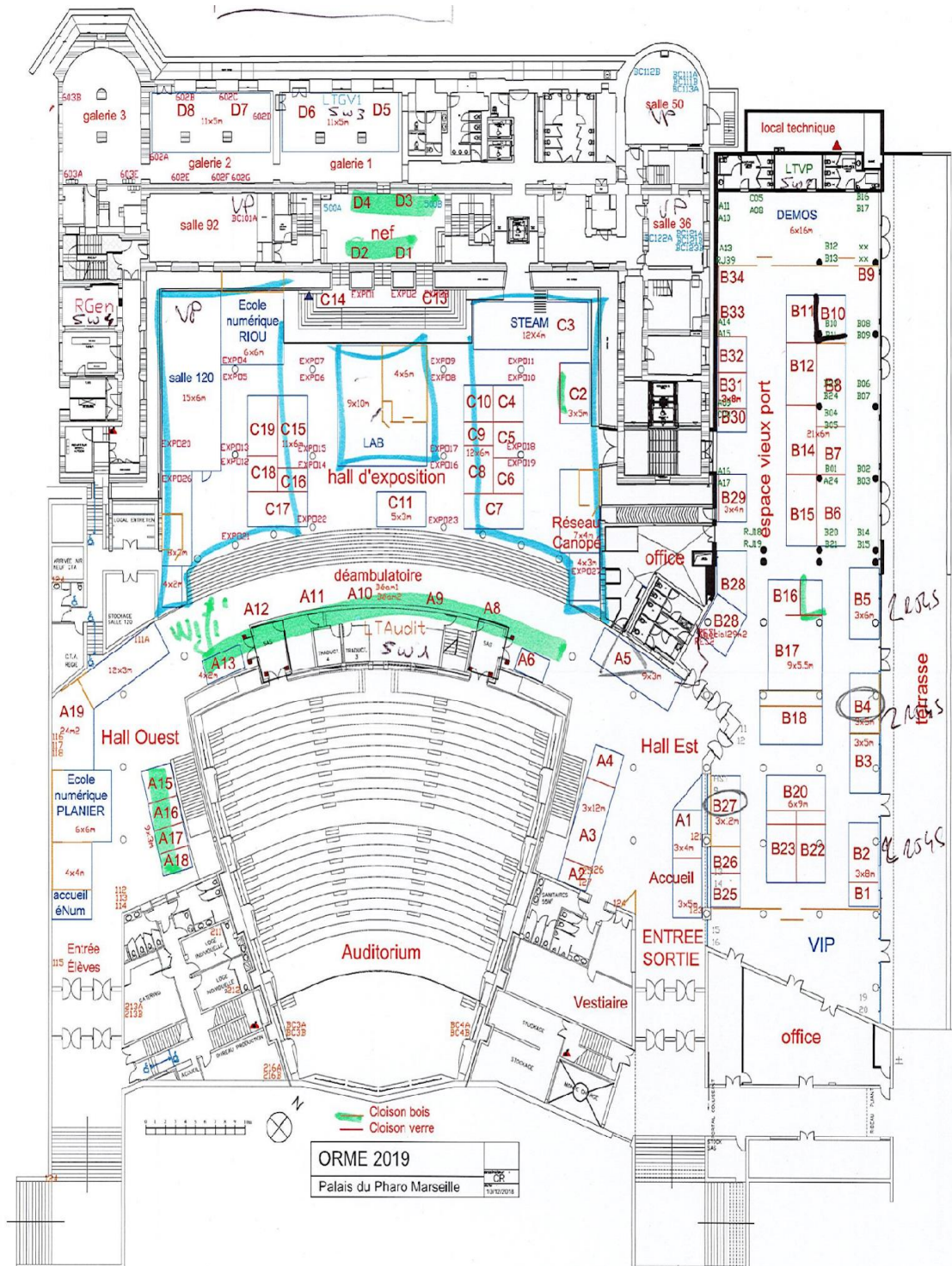
http://rrll.alliance-libre.org/sites/default/files/documents/wapt_presentation.pdf

7 Annexes

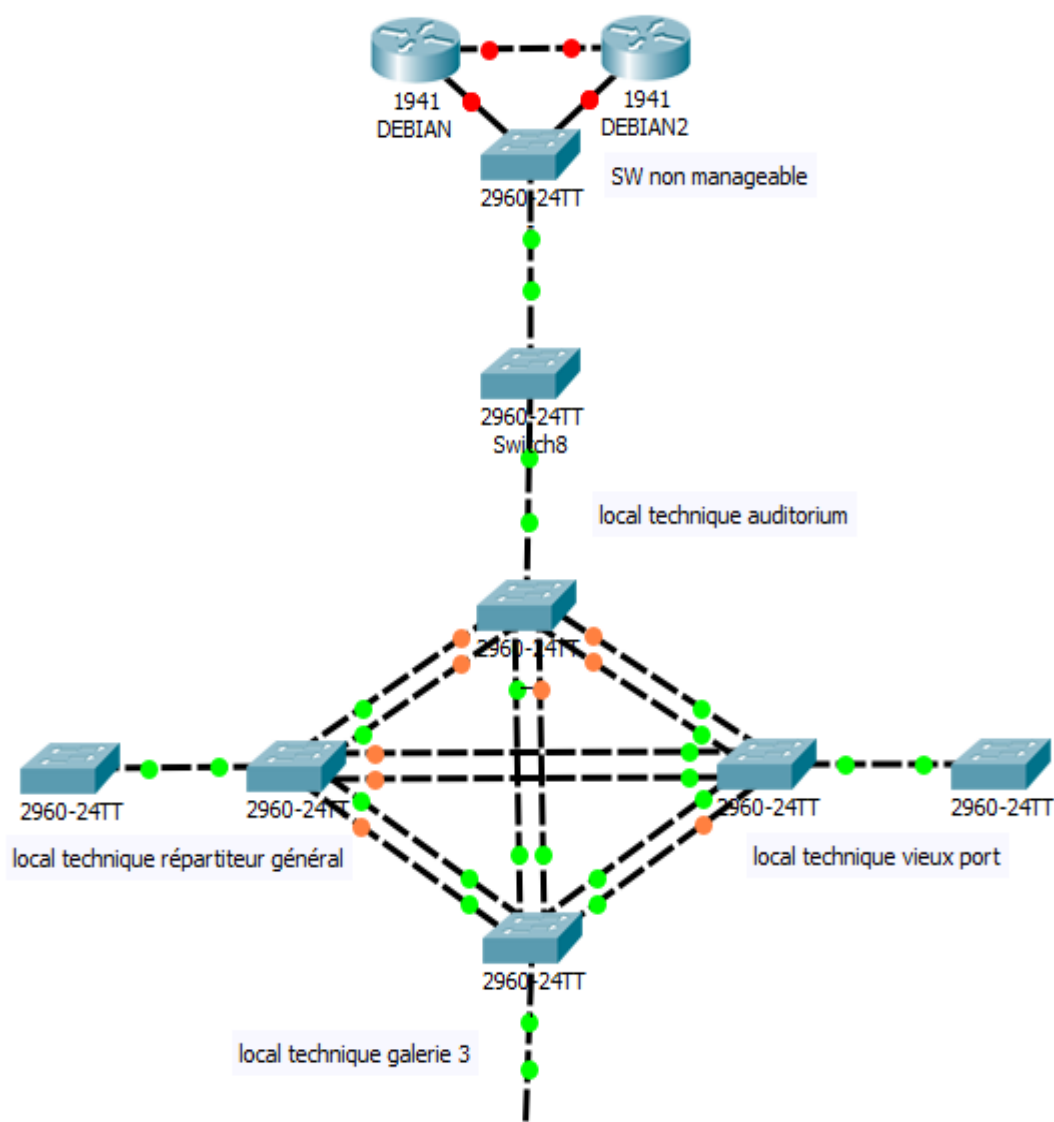
7.1 Annexe1 : Organigramme de l'entreprise



7.2 Annexe2 : Plan du Palais Pharo avec les prises réseaux



7.3 Annexe3 : Architecture réseau mise en place pour l'Orme



Comme l'indique la figure ci-dessus, les quatre commutateurs du plan sont mis dans quatre locaux techniques différents. Ainsi chaque switch est dans son propre réseau. L'adressage était sous la forme de 10.x.z.0/24 avec x qui correspond au numéro du commutateur et z l'identifiant du vlan.

Pour la configuration des switches on a les configurations de base (hostname, no ip domain-lookup, enable secret), la configuration de la console (lin con 0, logging synchronous, login, password), des lignes virtuelles (lin vty, login, password) et celle des interfaces (sw mode access, sw mode trunk, sw access vlan, ...)

7.4 Annexe4 : Fichier Excel fait pour une configuration aisée des commutateurs

Numéro de Stands	Exposants	Numéros de Prises	Numéros de Vlans	sw/port
A1	Edulib	121	100	1//1
A2	Réservé Organisation	125	101	1//2
A3	Espé	126	102	1//3
A4	Query Informatique	127	103	1//4
A5	Ordisys	RES2	104	1//5
A19	Bibliothèque	116	105	1//6
Enplanier		118	106	1//7
ACCEUIL		123	107	1//8
auditorium		BC3A/BC4A	108/109	1//9/10
vestiare		w/124?	110?	1//11?
B2	Advantise	RES22	201	2//1
B3	Ina	RES23	202	2//2
B4	iDruide	RES24	203	2//3
B5	Dell	RES25	204	2//4
B6	Bechtlé HP	A19	205	2//5
B7	Jocatop	B05	206	2//6
B8	Maif	B04	207	2//7
B9	Tabuléo	B08	208	2//8
B10	Casio	B10	209	2//9
B11	Pearltress	B11	210	2//10
B12	Edition Maison des Langues	B23	211	2//11
B14	Kné	B01	212	2//12
B15	Expertise	B02	213	2//13
B16	Ugap	RES26	214	2//14
B17		RES26	214	
B18	Epson	11	215	2//15
B20	Microsoft	12	216	2//16
B22	QuadriaiDruide	12	216	
B23	Arhtim	12	216	
B25		14	217	2//17
B26	EducAzur	13	218	2//18
B27	Adobe	9	219	2//19
B28	Econocom	RES1	220	2//20
B29	Itslearning	A17	221	2//21
B30	Barthe	C04	222	2//22
B31		A09	223	2//23
B32		A15	224	2//24
B33	LDE	A14	225	2//25
B34	IUT	RJ39	226	2//26
DEMOS		B12/B13/B16/B17/C05/A10/A11/13	227	2//27/28/29/30/31/32/33/34
B13	Projet Voltaire	B24	228	2//35
D5	Nouveaux Espaces d'Education	SW3	300	3//1
D6	Nouveaux Espaces d'Education	SW3	301	3//2

7.5 Annexe5 : Système de câblage pour le déploiement du logiciel Fog



7.6 Annexe6 : fichier de configuration /etc/network/interfaces

```
auto lo
iface lo inet loopback
auto eno1
iface eno1 inet manual
auto eno2
iface eno2 manual

auto bond0
iface bond0 inet manual
    slaves eno1 eno2
    bond_miimon 100
    bond_mode 802.3ad

auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
    adress 10.13.1.12
    netmask 255.255.0.0
    gateway 10.13.254.254
    bridge_ports bond0
    bridge_stp off
    bridge_fd 0
```

