

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

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

Etude et développement serveur d'impression

Tom Cruzeières

**Circuit Paul Ricard
SAS Excelis**

Responsable entreprise : Fabien Selva

Responsable académique : Ivan Madjarov

2017

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier M. Thierry Dostes, Directeur des Systèmes d'Informations du circuit Paul Ricard, de m'avoir accueilli comme stagiaire au sein de son service.

Je remercie également M. Fabien Selva, mon tuteur de stage, administrateur systèmes et réseaux, pour ses conseils et son soutien tout au long de mon stage de fin d'étude. Grâce à sa confiance, j'ai pu m'investir en totale autonomie dans mes missions, et il fut d'une aide précieuse dans les moments délicats pour me donner des pistes et des conseils pour pouvoir arriver à bout de mes missions.

Je tiens aussi à remercier M. David Redelberger, administrateur systèmes et réseaux et Mme Isabelle Lagier, technicienne d'exploitation informatique, et Jonathan Benhamel, élève-ingénieur, pour leurs aides et informations concernant le circuit Paul Ricard.

Plus généralement, je remercie toute l'équipe du circuit Paul Ricard pour leur accueil chaleureux et leur enthousiasme.

Je remercie de même mon responsable de stage académique M. Ivan Madjarov, pour son suivi pendant mon stage.

Table des matières

1	Introduction.....	7
2	Présentation d'Excelis.....	8
2.1	Historique.....	8
2.2	Activité et clients.....	8
2.3	Organisation des services.....	9
2.4	Présentation du service Systèmes d'Information.....	11
3	Présentation du cadre technique du projet.....	12
4	Présentation du travail réalisé sur le projet.....	13
4.1	Maquette et mise en place du projet.....	13
4.1.1	Etude et dimensionnement du serveur d'impression.....	13
4.1.2	Etude des imprimantes.....	13
4.1.3	Choix du type de pilote.....	14
4.1.4	Configuration et tests du serveur d'impression.....	15
4.1.5	Statistique d'impression du serveur.....	16
4.1.6	Etude et configuration du réseau pour les imprimantes.....	17
4.1.7	Etude et configuration du réseau pour les ordinateurs.....	17
4.2	Réalisation de la migration des imprimantes et des ordinateurs.....	19
4.2.1	Service Systèmes d'Information.....	20
4.2.2	Service Accueil.....	20
4.2.3	Service Ressources Humaines.....	20
4.2.4	Service Commercial.....	21
4.2.5	Service Finance.....	21
4.2.6	Service Presse.....	21
4.2.7	Service Comptabilité.....	22
4.2.8	Service Direction générale.....	22
4.2.9	Rectification sur le serveur d'impression.....	23
4.2.10	Service Client.....	23
4.2.11	Service Santé Sécurité.....	23
4.2.12	Service Paddock.....	23
4.2.13	Service Médical.....	24
4.2.14	Service Poste de garde.....	24
4.2.15	Configuration du logiciel ECI et achats de commutateur.....	24
4.2.16	Configuration des commutateurs HP.....	24
4.2.17	Service Piste.....	25
4.2.18	Service Maintenance.....	26
4.2.19	Service Publicité sur le lieu de vente.....	27
4.2.20	Service Karting.....	27
4.2.21	Conclusion de la migration.....	27
5	Missions annexes.....	28
6	Conclusion.....	29
7	Glossaire.....	30
8	Bibliographie / Sitographie.....	31
	ANNEXES.....	33

1 Introduction

Etudiant en deuxième année de DUT* Réseaux et Télécommunications, à l'IUT* de Luminy (13) Marseille, j'ai eu l'opportunité de réaliser mon stage de fin d'étude de DUT* au sein de l'entreprise Excelis qui gère le circuit Paul Ricard, spécialisée dans les événements Auto et Moto pour les particuliers, les entreprises, et les grandes écuries.

Passionné depuis mon plus jeune âge par l'informatique et particulièrement les réseaux, mais aussi par le sport auto et moto, ce stage était pour moi l'occasion de découvrir le métier d'administrateur systèmes et réseaux au sein d'une structure réputée et connue mondialement pour ses événements. De plus, ce stage m'a permis de découvrir le monde de l'entreprise et ses particularités.

Dans un premier temps, je décrirai l'entreprise avec son historique et son secteur d'activité, en insistant sur ses particularités notamment sur ses événements de renommée mondiale, et dans un deuxième temps, je présenterai mon projet principal au sein du circuit Paul Ricard et mes missions annexes, que j'ai réalisé pendant mon stage de fin d'étude de DUT Réseaux et Télécommunication, avant de dresser un bilan et une conclusion de celui-ci.

2 Présentation d'Excelis

2.1 Historique

Inauguré le 19 avril 1970, le circuit est né sous l'impulsion de M. Paul Ricard, maire du village de Signes voisin du site, qui désirait créer un évènement d'ampleur internationale dans la région, avec les conseils de Jean-Pierre Beltoise et de quelques autres spécialistes du sport automobile.

Le circuit Paul Ricard organise donc 14 épreuves de Grand Prix de France de Formule 1 de 1971 à 1990, ainsi que 13 épreuves de Grand Prix de France moto de 1973 jusqu'en 1999.

En 1999, le circuit et l'aérodrome du Castellet sont rachetés par la société Excelis, le but étant d'en faire le premier circuit au monde dédié exclusivement aux essais et à la communication, il est rebaptisé Circuit Paul Ricard High Tech Test Track. Le circuit innove dans la sécurité avec le remplacement des bacs à sable par des zones de dégagement en asphalte de différentes couleurs (bleu et rouge) couvertes de bandes de surface abrasive qui ralentissent les véhicules en sortie de piste. Le complexe comprend aussi une piste de karting longue de 964 mètres et qui reprend les mêmes principes que la piste auto en matière de sécurité.

Homologué par la FIA* en 2006, le circuit Paul Ricard est désigné Premier Centre d'Excellence en 2007 par l'Institut FIA pour la sécurité en sport automobile, récompensant ainsi le travail effectué dans la recherche et l'innovation dans le domaine de la sécurité. Dix ans après la dernière course accueillant des spectateurs (Bol d'Or en septembre 1999), le Circuit Paul Ricard ouvre à nouveau ses portes au public à l'occasion d'épreuves de compétition automobile et de courses de clubs.

Après 15 d'absence, la course d'endurance motocycliste de 24 heures fait son retour au circuit Paul Ricard du 18 au 20 septembre 2015, l'évènement accueille près de 74 000 spectateurs. Le vendredi 2 décembre 2016, la Fédération Française du Sport Automobile confirme le retour du Grand Prix de France de Formule 1 au circuit Paul Ricard en 2018. Le contrat d'organisation de l'épreuve porte sur une durée de 5 saisons. L'évènement est dévoilé le lundi 5 décembre 2016, lors d'une conférence de presse à l'Automobile Club de France à Paris en présence de Nicolas Deschaux, le président de la FFSA*.

2.2 Activité et clients

L'activité principale du circuit Paul Ricard est le roulage libre auto et moto sur sa piste principale : les principaux clients sont des particuliers passionnés qui veulent venir rouler sur piste avec leurs véhicules personnels, et des constructeurs ou des grandes écuries qui viennent réaliser des essais de voiture ou de pneumatiques. Le circuit accueille également une vingtaine d'évènements annuels, avec des compétitions internationales auto, comme : V de V Endurance Series, Grand Prix Camions, Blancpain GT Series Endurance Cup, mais aussi des compétitions moto comme la Sunday Ride Classic ou le Bol d'Or. De 2018 à 2022, il organisera les futurs Grand Prix de France de Formule 1.

Le circuit Paul Ricard est aussi doté d'une piste annexe qui propose également des roulages libres mais aussi des stages de pilotage en Ferrari, Lamborghini, Porsche, et d'une piste de Karting pour des sessions de roulage et des compétitions. Le Circuit Paul Ricard dispose dans son enceinte depuis avril 2015 d'un parc d'activités extrêmes, baptisé Xtrem Park, pour les petits et les grands, seuls ou en groupe, avec de multiples activités : randonnée en quad, visite du circuit en navette ou segway, tyrolienne, parcours aventure, free jump et simulateurs de conduite.

2.3 Organisation des services

Le circuit Paul Ricard regroupe de nombreux corps de métier différents, réunis en 7 départements :

- Le **Département Technique** comporte cinq services : le service maintenance regroupe l'entretien des espaces verts, la maintenance générale, et la peinture. Le service exploitation regroupe les paddock man (gestion des emplacements du paddock) et la PLV (publicité sur le lieu de vente). Les trois autres services restant sont les électriciens, la gestion du parc automobile du circuit (Mécanicien), et l'assistanat et achats.
- Le **Département des Systèmes d'Information** est composé uniquement du service systèmes d'information.
- Le **Département Pistes** regroupe trois services : le service technique de la piste, le service sécurité piste, et le service médical qui est composé d'un nombre plus ou moins important de personnel et de moyens selon le type d'événements, un roulage libre ne nécessitant qu'un médecin et un infirmier, mais pour un Grand Prix de F1, qui est le niveau de sécurité le plus élevé, la réglementation impose d'avoir plusieurs médecins et infirmiers, mais aussi des chirurgiens cardiaques, neuronales, des anesthésistes et un hélicoptère médical prêt à décoller.
- Le **Département Développement**, comporte trois services également : le service clients, le service commercial et le service communication.
- Le **Département RH et Développement Durable** comporte deux services : le service santé/sécurité et le service RH.
- Le **Département Administratif et Financier** regroupe trois services : le service audit, le service finances et le service comptabilité.
- Le **Département Xtrem Park, Karting et Séminaires** comporte deux services : le service karting et le service Xtrem Park.

2.4 Présentation du service Systèmes d'Information

Le service Systèmes d'Information, où j'ai réalisé mon stage, est sous la direction de M. Thierry Dostes. Il est composé de cinq personnes : Thierry Dostes (Directeur des Systèmes d'Information), Fabien Selva (Administrateur Réseaux et Systèmes), David Redelberger (Administrateur Réseaux et Systèmes), Isabelle Lagier (Technicienne d'exploitation informatique) et de Jonathan Benhamel (Apprenti-ingénieur des Systèmes d'Information).

Le premier rôle du service Systèmes d'Information est de gérer toute l'infrastructure réseaux, téléphonies et systèmes du circuit, mais aussi de la résolution des problèmes des utilisateurs du parc informatique, et plus généralement de tous les systèmes d'information du circuit, comme par exemple : les caméras de vidéosurveillance des accès au circuit et de la surveillance de la piste, les chronométrages des voitures grâce à des transpondeurs, la diffusion de vidéo sur toutes les télévisions du bâtiment en même temps, la gestion d'ouverture des portes grâce à des badges personnels, les feux de départ de la piste etc...

Le second rôle du service Systèmes d'Information est de s'occuper des clients qui viennent sur le circuit pour faire des meetings, des roulages libres, des essais ou encore des compétitions. Il faut leur donner des accès internet, leur afficher les vidéos de la marque ou des compétitions en question ou répondre à d'autres demandes spécifiques des clients.

3 Présentation du cadre technique du projet

Historiquement, toutes les machines (ordinateurs, serveurs et imprimantes) sont dans le même réseau, et pour avoir une infrastructure plus ordonnée et séparer les flux de données, le service Systèmes d'Information va progressivement séparer les imprimantes, les ordinateurs et les serveurs sur des réseaux et des vlan différents. L'objectif de mon stage au sein de l'entreprise Paul Ricard est de séparer les flux de données des imprimantes, des ordinateurs et des serveurs. Ma mission principale est de réaliser l'étude, l'installation et la configuration d'un serveur d'impression sur Windows 2012 R2, et ensuite de gérer la migration, l'installation et la configuration des imprimantes, ainsi que la mise en place d'un procédé pour obtenir des statistiques d'impressions par utilisateur, par services et des informations sur toutes les imprimantes du parc informatique. Je dois également effectuer la migration de tous les postes client du circuit Paul Ricard, en les configurant manuellement un par un. En plus de cette mission principale, je vais réaliser de nombreuses tâches annexes, qui se rapprochent plus des tâches quotidiennes des administrateurs systèmes et réseaux du circuit Paul Ricard.

Les compétences techniques requises pour effectuer cette mission sont :

- Savoir configurer des commutateurs de marque Extreme networks sous système d'exploitation Extreme XOS, HP procureur et Nortel Baystack
- Avoir une bonne connaissance en réseau pour l'architecture des nouveaux réseaux et des nouveaux vlan
- Savoir mettre en place un serveur Windows 2012 R2 avec la fonctionnalité serveur d'impression
- Savoir configurer des imprimantes réseaux de marque HP, Lexmark et Konica Minolta
- Avoir des connaissances en programmation de script sur le serveur en langage PowerShell
- Savoir configurer des adresses IP et DNS des postes informatiques client.

En plus de toute cette partie technique, je devrai avoir un excellent relationnel, car je serai en contact direct avec les utilisateurs du parc informatique de l'entreprise.

4 Présentation du travail réalisé sur le projet

4.1 Maquette et mise en place du projet

4.1.1 Etude et dimensionnement du serveur d'impression

La première étape de mon stage a été la recherche de documentation à propos des serveurs d'impression, et cela m'a permis de comprendre le fonctionnement d'un serveur d'impression. Un serveur d'impression est un serveur dédié à l'impression et qui permet de partager une ou plusieurs imprimantes connectées directement ou en réseau entre de nombreux utilisateurs. Quand l'utilisateur lance une impression de document, le document est envoyé sur le serveur d'impression et mis en file d'attente ou « spooler » en Anglais, puis le serveur d'impression envoie le ou les documents au fur et à mesure sur l'imprimante sélectionnée lors de l'impression.

J'ai ensuite commencé la phase de test en installant un Windows serveur 2016 sur une machine virtuelle grâce au logiciel Virtual Box. De là, j'ai pu tester toutes les fonctionnalités du serveur d'impression : l'ajout et la suppression du rôle « Services d'impression et de numérisation de documents », l'ajout et la suppression d'imprimante, et la configuration de ces dernières dans les moindres détails ainsi que l'ajout et la suppression des pilotes des différentes imprimantes.

Par la suite, j'ai réalisé le dimensionnement du serveur d'impression de production, grâce aux exemples d'infrastructure de serveur d'impression sur le site Technet de Microsoft, et par rapport au nombre d'utilisateurs du circuit Paul Ricard, environ une centaine de personnes. La solution retenue sur le dimensionnement du serveur était la suivante : deux processeurs Intel Xeon cadencé à 1.80 GHz, 8 Go de RAM, et un espace disque de 200 Go.

Pour le système d'exploitation utilisé, le choix se faisait entre un Windows server 2012 R2 et un Windows server 2016. L'entreprise possédait encore un Windows server 2003, et il a fallu comparer ces deux systèmes d'exploitation pour savoir si les niveaux fonctionnels des domaines et de la forêt d'Active Directory du Windows server 2003 étaient compatibles avec les niveaux fonctionnels de Windows server 2016. Cette comparaison a révélé, selon la documentation officielle de Microsoft, que les niveaux fonctionnels d'Active Directory 2003 sur un Windows server 2016 étaient tolérés mais fortement dépréciés. J'ai donc choisi de retenir le système d'exploitation Windows server 2012 R2. Une fois la configuration physique du serveur et le système d'exploitation choisis, mon tuteur de stage, Fabien Selva, a réalisé l'installation du serveur d'impression sur une machine virtuelle grâce au logiciel professionnel de virtualisation VMware, qui est installé sur un serveur physique professionnel d'entreprise.

4.1.2 Etude des imprimantes

Le circuit Paul Ricard loue la majorité des imprimantes à une société spécialisée ECI (Espace Copieur Impressions) située dans le Var. Ce sous-traitant s'occupe du bon fonctionnement de ce matériel bureautique mais aussi de sa maintenance, et surtout de la gestion des consommables. Le parc d'imprimantes du circuit se compose de trois marques : Konica Minolta et Lexmark, ces imprimantes sont totalement gérées par ECI, et d'imprimantes HP directement administrées par le service Systèmes d'Information.

Pour pouvoir installer par la suite toutes les imprimantes sur le serveur d'impression, j'ai dû répertorier chaque imprimante du circuit Paul Ricard que je devais migrer, en notant bien pour chaque imprimante certaines informations : son nom indiqué sur le réseau, sa marque, le modèle, son numéro d'identification pour ECI, l'emplacement physique de l'imprimante, le service d'implantation, son numéro de prise murale internet pour pouvoir faire par la suite la configuration des commutateurs, et pour finir son adresse IP pour pouvoir la changer pendant la migration en se connectant sur la page web respective de chaque imprimante avec l'adresse IP actuelle.

J'ai par la suite réalisé un fichier Excel, avec toutes ces informations, et réfléchi sur les nouvelles adresses IP et les nouveaux noms en réseaux des différentes imprimantes selon leurs localisations. Les noms des périphériques réseaux étant codifiés pour une meilleure compréhension à cause d'un réseau étendu, comprenant le circuit Paul Ricard, l'aérodrome du Castellet ainsi que toutes les infrastructures réseaux adjacentes, nous avons donc décidé que les imprimantes situées dans le circuit Paul Ricard porteront le nom suivant : *servicedanslaquellestrouvel'imprimante-IMP-CPR*, et pour les imprimantes situées sur l'aérodrome du Castellet : *servicedanslaquellestrouvel'imprimante-IMP-ADC*.

J'ai dû entrer ensuite en contact avec l'entreprise ECI qui loue les imprimantes, pour pouvoir demander des conseils pour les pilotes à utiliser, et des informations sur les configurations spécifiques des imprimantes. ECI m'a confié les procédures d'installation pour pouvoir les installer correctement sur les serveurs d'impressions.

4.1.3 Choix du type de pilote

J'ai ensuite eu le choix entre deux types de pilote pour les imprimantes, les pilote PS (PostScript) et PCL6. En cherchant sur internet des sources fiables, j'ai pu apprendre les différences entre ces deux types de pilote, énoncées dans le tableau ci-dessous :

Type de Pilote	PCL6	PostScript
Avantage	<ul style="list-style-type: none"> - Processus d'impression rapide - Mise à disposition par la majorité des grands constructeurs d'imprimantes - Certains fichiers réalisés à l'aide d'application de bureautique donnent de meilleur résultat qu'avec le pilote PostScript 	<ul style="list-style-type: none"> - Les objets graphiques sont souvent plus détaillés - Un même fichier sera imprimé de manière quasiment identique sur plusieurs imprimantes différentes. Le bénéfice est encore plus intéressant lorsque le travail est destiné à être envoyé à un service d'impression pour la production de documents dont le résultat se doit d'être le plus proche possible de sa visualisation à l'écran.
Inconvénient	<ul style="list-style-type: none"> - Le même travail d'impression peut varier légèrement d'une imprimante à l'autre - La qualité des graphismes dépend du périphérique d'impression et peut en souffrir - Non supporté par la majorité des environnements Macintosh - Un fichier PS ou PDF de quelques MB peut voir sa taille monter jusqu'à plusieurs centaines de MB lors de son passage à l'impression 	<ul style="list-style-type: none"> - Le processus d'impression peut être lent - Certaines anciennes imprimantes ne possèdent pas d'interpréteur PostScript et ne peuvent donc pas imprimer - Les tailles des fichiers d'impression et les besoins en mémoire sont plus importants

Après réflexion sur ces deux types de pilotes, j'ai opté, avec l'accord de mon tuteur, pour le type de pilote PCL6 qui est recommandé pour la plupart des utilisateurs pour l'impression dans l'environnement Windows, et en particulier pour les travaux de bureautique ce qui est exactement notre cas, le parc informatique étant composé presque uniquement d'ordinateurs sous Windows et la majorité des travaux d'impression étant des travaux de bureautique.

4.1.4 Configuration et tests du serveur d'impression

Après l'installation du serveur d'impression de production, le listage de toutes les imprimantes et le choix du type de pilotes à utiliser, j'ai commencé une période de test et de configuration sur le serveur. Pendant cette période, j'ai appris à maîtriser Windows server 2012 R2 et plus particulièrement les fonctionnalités du serveur d'impression.

J'ai installé ensuite le rôle « Services d'impression et de numérisation de documents » et les sous rôles « Serveur d'impression » et « Service LPD (Line Printer Daemon) ». Ce dernier service permet aux ordinateurs qui ont un système d'exploitation UNIX, ou à d'autres types d'ordinateur qui utilisent le service LPR (Line Printer Remote) comme par exemple des Linux comme Debian ou Ubuntu, d'imprimer vers des imprimantes partagées sur le serveur d'impression. J'ai ensuite fait de nombreux tests sur les différentes installations d'imprimante de marques différentes, pour connaître lors de la migration des imprimantes les bonnes configurations, les bons procédés d'installation, et les bons pilotes.

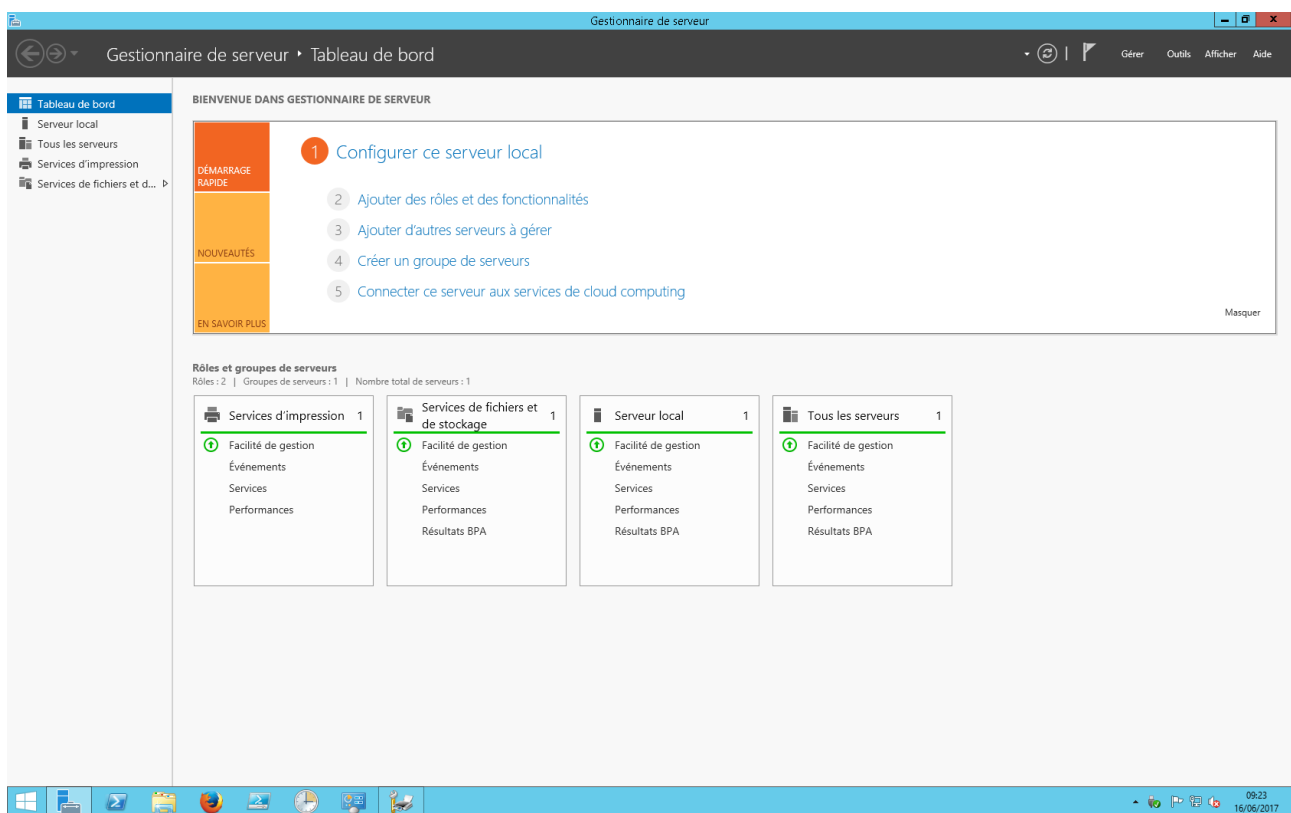


Figure 2 : Tableau de bord d'un serveur Windows 2012 R2

J'ai ensuite testé le déploiement des imprimantes connectées sur le serveur d'impression sur les postes client. Il y a deux méthodes de déploiement possible, une méthode manuelle et une automatique. La méthode manuelle consiste à installer sur chaque poste client et à partir de chaque poste client, l'imprimante désirée en se connectant directement sur le serveur d'impression. Mais cette méthode est à utiliser seulement pour de petites entreprises ou dans certain cas, où aucune autre solution n'est possible. La deuxième méthode basée sur Active Directory est le déploiement d'imprimantes grâce aux stratégies de groupe.

Active Directory ou communément appelé AD est un service d'annuaire pour les systèmes d'exploitation Windows. Son objectif principal est de fournir des services centralisés d'identification et d'authentification à un réseau d'ordinateurs utilisant le système d'exploitation Windows. Il permet également l'attribution et l'application de stratégies, de distribution de logiciels, et d'installation de mises à jour. Active Directory répertorie les éléments d'un réseau administré tels que les comptes des utilisateurs, les serveurs, les postes de travail, les dossiers partagés, les imprimantes, etc.

Un utilisateur peut ainsi facilement trouver des ressources partagées, et les administrateurs peuvent contrôler leur utilisation grâce à des fonctionnalités de distribution, de duplication, de partitionnement et de sécurisation de l'accès aux ressources répertoriées. Ce service d'annuaire fonctionne comme une arborescence, organisée en OU (Organisational Unit) qui peuvent être vu comme des dossiers. Les OU sont des conteneurs permettant de créer une hiérarchie d'objets, comme par exemple : Ordinateur, Utilisateur ou Groupe.

C'est à partir de ces OU qu'on peut appliquer des stratégies de groupes appelées aussi GPO (Group Policy Objects), grâce auxquelles les administrateurs peuvent contrôler entièrement la façon dont l'utilisateur va se servir de son ordinateur, comme par exemple lui installer directement des programmes ou lui restreindre l'utilisation de nombreuses fonctionnalités.

Les stratégies de groupe qui permettent le déploiement d'imprimante sur les postes informatiques fonctionnent de la manière suivante : l'administrateur crée une stratégie de groupe dans l'OU où figurent les utilisateurs qui désirent l'installation d'une imprimante, et une fois validée, la stratégie est fonctionnelle quand les utilisateurs se déconnectent et se reconnectent de leurs sessions respectives. L'imprimante est installée automatiquement au démarrage de la session et elle est directement opérationnelle. Cette méthode est plus rapide et plus évolutive pour les entreprises pour ajouter en une seule fois une imprimante à une grande quantité d'utilisateur. C'est cette solution que je vais mettre majoritairement en œuvre au sein du circuit Paul Ricard.

Une fois toutes les configurations vues pour le serveur d'impression, j'ai rédigé une procédure d'utilisation du serveur sous format Word pour les autres administrateurs qui devront utiliser le serveur. Cette procédure reprend étape par étape l'utilisation du serveur d'impression, comme par exemple l'ajout d'imprimantes et/ou de pilotes. Pour gagner du temps lors de la migration, j'ai pré installé tous les pilotes nécessaires aux différentes imprimantes du parc informatique du circuit, sachant qu'il y a des ordinateurs à architecture 64 bits (la plupart des ordinateurs actifs sur le circuit), et d'autres à architecture 32 bits (très peu d'ordinateurs). Ainsi, lors de la migration, je n'ai plus qu'à installer sur le serveur les imprimantes, cela réduit considérablement le temps de passage et d'arrêt de travail dans les différents services.

4.1.5 Statistique d'impression du serveur

Une de mes missions était de trouver un moyen d'obtenir des statistiques sur les impressions du serveur. J'ai premièrement recherché des logiciels de statistique pour l'impression. J'ai réussi à trouver plusieurs logiciels qui réalisent cette tâche, notamment CZ Print Job Tracker et PaperCut. Ces logiciels sont vraiment complets mais assez onéreux, je me suis donc renseigné sur les logiciels gratuits. Je n'ai pratiquement trouvé aucun logiciel gratuit qui réalise les tâches dont le service Systèmes d'Information avait besoin, sauf un PaperCut NG la version gratuite de PaperCut. Dans ce logiciel gratuit, les seules informations données étaient l'affichage de chaque impression par ligne avec comme donnée la date, le nom d'utilisateur, le nombre de pages imprimées, le titre du document, et le nom de l'imprimante avec laquelle l'utilisateur imprime. Mais avec ce logiciel, l'utilisation des données aurait été difficilement exploitable par le service par la suite. Je me suis donc penché sur l'utilisation de script PowerShell pour exploiter le journal d'événement Windows.

Mon premier script était de type programme à destination des administrateurs, avec plus de 500 lignes de code. Il permettait : d'afficher les logs du serveur d'impression, le total de pages imprimées sur le serveur, le total de pages imprimées par utilisateur trié par ordre décroissant, de sauvegarder le total ou les logs dans un fichier texte sur le serveur, de faire une recherche par utilisateur en tapant son nom, et pour finir de paramétrer une période, une date de début et de fin pour toutes les autres fonctionnalités ci-dessus.

Mais le service systèmes d'information avait besoin d'un système plus automatisé et plus simple que celui-là. J'ai donc commencé l'écriture d'un deuxième script, qui automatise la sauvegarde de tous les logs, et de tous les totaux des utilisateurs du serveur d'impression du mois précédant, dans deux fichiers texte distincts dans un répertoire spécifique, et qui envoie ces deux fichiers texte par mail aux administrateurs. Grâce à la création d'une tâche dans le planificateur des tâches Windows, ce script est exécuté tous les premiers de chaque mois à 9h. Pour résumer ce script, l'équipe du service Systèmes d'Information recevra un mail le premier jour de chaque mois à 9h contenant les données du serveur d'impression du 1^{er} au dernier jour du mois précédant sous forme de fichier texte.

Le directeur du service, Thierry Dostes, m'a ensuite informé d'une loi spécifiant que les logs devaient être supprimés au bout d'un an. J'ai donc commencé à écrire un troisième script en PowerShell assez court qui vérifie que, si pour le mois en cours de l'année précédente il y a des données du serveur d'impression, il le supprime automatiquement. Ce script est également dans le planificateur de tâches de Windows et s'exécute tous les premiers du mois à 9h10.

4.1.6 Etude et configuration du réseau pour les imprimantes

Pour toute la partie réseau, le circuit Paul Ricard utilise des commutateurs, ou switch en anglais, de marque Extreme Networks avec comme système d'exploitation Extreme XOS (EXOS), qui est un système d'exploitation modulaire disponible sur l'ensemble des commutateurs de la marque, des commutateur HP Procurve, et quelques commutateurs Nortel. J'ai donc dû apprendre à me servir et à configurer pour tester différentes fonctionnalités en vue de la migration des imprimantes, comme par exemple la création et la configuration de vlan. Grâce aux documentations trouvées sur internet, j'ai réussi à me familiariser assez rapidement avec le matériel réseau de l'entreprise, malgré la diversité des systèmes d'exploitation des différents commutateurs. Avec le plan de l'architecture réseau fourni par mon tuteur de stage, Fabien Selva, j'ai pu déterminer les commutateurs sur lesquels étaient branchées les imprimantes et les ordinateurs, et j'ai ainsi pu commencer la pré configuration de ceux-ci. J'ai ensuite créé le vlan « IMP » pour « imprimante » sur les commutateurs concernés, configuré la description de ce vlan, et je l'ai tagué en 21 selon la norme 802.1q. Pour finir la pré configuration, j'ai ajouté le port qui relie le commutateur en question au cœur de réseau dans le vlan 21, et tagué en 21 en mode trunk. Comme les autres actions étaient réalisables uniquement lors de la migration, pour éviter une perte de connectivité sur les ports, la partie réseau de la pré configuration des commutateurs pour l'imprimante était terminée. La difficulté de cette partie a été le grand nombre de commutateurs à configurer, causé par l'étendue du site qui fait environ 2km² et qui comporte de nombreux bâtiments ayant besoin d'une infrastructure réseaux.

Afin de terminer les préparations de la migration des imprimantes d'un réseau à un autre et l'installation du serveur d'impression, j'ai rédigé deux documents : le premier est une procédure de migration qui explique ses points importants, et le deuxième le planning de migration, qui mentionne les heures de mon passage dans chaque service du circuit et le nombre d'imprimantes par service. J'ai averti par mail les différents services de mon heure de passage. J'ai également mis au point un plan adressage IP du nouveau réseau en 10.1.21.0/24 pour que toutes les imprimantes aient une IP fixe.

4.1.7 Etude et configuration du réseau pour les ordinateurs

La deuxième tâche de ce projet est la migration de tous les ordinateurs du circuit Paul Ricard dans un réseau et vlan différents des serveurs et des imprimantes vues précédemment. Actuellement, tous les ordinateurs du circuit étant sur le réseau 10.1.15/24 en DHCP, le projet consiste à créer un nouveau réseau en 10.1.20.0/24 avec une IP fixe, un nouveau vlan en 20 se nommant « UC », et à définir un plan d'adressage IP. Le fait que tous ces ordinateurs soient par la suite en IP fixe facilitera le travail des administrateurs, car ils connaîtront automatiquement l'adresse IP de l'ordinateur et le nom de l'utilisateur qui rencontrera un problème, et ils pourront se connecter directement sur cet ordinateur avec la connexion Bureau à distance.

J'ai ensuite commencé la pré configuration des commutateurs de marque Extreme Networks, HP et Nortel, comme pour les imprimantes, mais le nombre de commutateurs à configurer était ici plus important. J'ai créé le vlan 20 sur tous les commutateurs et mis sa description sur ces derniers. J'ai ensuite tagué le vlan en 20 selon la norme 802.1q, puis j'ai ajouté le port qui relie le commutateur en question au cœur de réseau dans le vlan 20 et tagué en 20 en mode trunk. Une fois la maquette et les pré-configurations effectuées pour le serveur d'impression, les imprimantes, les ordinateurs, et pour la partie réseau, j'étais prêt pour réaliser la migration à la fois des ordinateurs et des imprimantes.

4.2 Réalisation de la migration des imprimantes et des ordinateurs

Une fois toutes les préparations pour la migration prêtes, mon tuteur s'est occupé de la création des vlan et des réseaux correspondant pour les ordinateurs et les imprimantes. A ce stade-là, les ping de l'ordinateur portable branché pour les tests sortaient bien vers l'extérieur, mais il n'y avait pas de retour à cause de la configuration du firewall. Une fois la configuration du firewall réalisée, la connexion internet était établie. La dernière étape à faire était la configuration de la QOS (Quality of Service) qui permet de nombreuses fonctionnalités, comme par exemple la configuration d'un débit maximum de données pour une certaine source. Cela permet d'attribuer un débit pour les employés du circuit Paul Ricard, et de garantir un débit pour la vente de connexion internet aux clients pour les événements. Dans notre cas, tous les ordinateurs des employés du circuit ont 50 Mbps de débit, cette règle est mise en place grâce à la configuration de la QOS. Ces dernières étapes ont été faites par mon tuteur, car ces configurations sont réalisées sur des organes vitaux et critiques du réseau qui sont : le cœur de réseaux et les pare-feux du système informatique du circuit Paul Ricard.

Pour l'attribution des adresses IP fixe, j'ai utilisé un fichier Excel avec deux onglets : un pour le vlan 20 nommé UC pour les ordinateurs avec comme adresse 10.1.20.0/24, et le deuxième pour le vlan 21 nommé IMP pour les imprimantes avec comme adresse 10.1.21.0/24. Les adresses IP pour les imprimantes sont données au fur et à mesure de la configuration des imprimantes des différents service. Les adresses IP pour les ordinateurs sont données par service, c'est-à-dire que chaque service a dix adresses IP, les adresses IP commencent à partir de 10.1.20.10 et sont distribués dix par dix. Sur ce fichier Excel, je noterai à chaque fois que je m'occuperai d'un ordinateur : le nom de l'ordinateur, et le nom d'utilisateur de l'employé qui y travaille (sur le circuit Paul Ricard, tous les ordinateurs des employés sont identifiés par quatre chiffres suivis de « -UC-CPR » (exemple : 0109-UC-CPR).

Pour toutes les imprimantes du circuit Paul Ricard, le scan fonctionne grâce au protocole FTP*, qui est une méthode de transfert de fichiers d'un ordinateur à un autre par le biais d'internet. Pour que cela fonctionne, les imprimantes ont un annuaire avec le nom de la personne et l'adresse IP de son ordinateur, qui a été configuré sur l'interface web de l'imprimante. Sur l'ordinateur est installé un logiciel FTP* qui met les documents numérisés dans un dossier spécifique se nommant scan. Pour résumé lors d'un scan, l'imprimante envoie le fichier numérisé grâce au protocole FTP* à l'adresse IP qui a été spécifié dans la configuration de l'imprimante, et le logiciel FTP* installé sur l'ordinateur récupère ce fichier pour le mettre dans un dossier où l'utilisateur pourra le traiter.

Dans toute l'entreprise, les prises murales sont reliées à une baie de brassage, ces baies sont situées dans des petits locaux techniques situés un peu partout dans le bâtiment, c'est l'endroit où tous les câbles des prises murales arrivent avec une connexion femelle. Il suffit de connecter un câble entre l'arrivée d'une prise murale et le commutateur pour que la connexion avec le reste du réseau soit établie. Normalement, toutes les prises sont étiquetées, beaucoup ne l'étaient pas, donc pour identifier chaque prise non étiquetée, j'ai regardé sur le commutateur quel port était actif puis j'ai débranché la prise internet de l'équipement, et j'ai ainsi pu visualiser sur le commutateur quel port qui était actif auparavant était devenu inactif.



Figure 3 : Baie de brassage (1) avec commutateur Extreme Networks (2)

4.2.1 Service Systèmes d'Information

J'ai commencé par faire la migration de mon propre ordinateur, j'ai affecté le vlan UC sur le port où mon ordinateur était connecté, je lui ai affecté une adresse IP fixe, l'adresse IP de la passerelle, l'adresse IP du serveur DNS et j'ai également activé la connexion à distance. Je me suis ensuite occupé de l'imprimante, je lui ai changé son adresse IP et l'adresse IP de la passerelle grâce à la page web de l'imprimante, puis j'ai affecté son port sur le vlan IMP. Je l'ai ensuite installée sur le serveur d'impression, j'ai sélectionné le bon pilote grâce au document que j'avais réalisé pendant la préparation de la migration, et finis par faire les réglages de l'imprimante. Pour installer cette dernière sur mon ordinateur, je me suis connecté sur le serveur d'impression puis j'ai installé l'imprimante à partir de celui-ci, sans rien faire de plus. J'ai imprimé ensuite une page de test pour vérifier que tout fonctionnait, et celle-ci est sortie sans problème. J'ai ensuite continué par migrer tout le service Systèmes d'Information, qui était composé de cinq ordinateurs et d'une imprimante HP. J'ai changé de réseau tous les ordinateurs, j'ai activé la connexion bureau à distance, et j'ai ensuite directement appliqué une stratégie de groupe depuis le serveur d'impression, car l'imprimante était déjà installée sur celui-ci, pour pouvoir installer cette imprimante sur tous les postes informatiques du service en même temps.

4.2.2 Service Accueil

J'ai continué la migration avec le service Accueil du circuit, qui possédait un ordinateur et une imprimante Lexmark. Je les ai basculés dans leur réseau et dans leur vlan respectifs, j'ai activé la connexion bureau à distance, puis j'ai installé l'imprimante sur le serveur d'impression et je l'ai configuré comme ECI m'avait recommandé. J'ai ensuite changé les adresses IP des destinataires de l'annuaire grâce à l'interface web de l'imprimante, pour que la numérisation fonctionne.

4.2.3 Service Ressources Humaines

J'ai commencé à faire la migration du service Ressources Humaines, composé de quatre ordinateurs et d'une imprimante Konica Minolta, mais je me suis rendu compte qu'il y avait un problème. Deux ordinateurs et l'imprimante étaient connectés à un petit commutateur 8 ports non manageable de marque « TP Link », qui lui-même était connecté sur la prise murale.

Il était donc impossible d'appliquer le vlan 20 pour les ordinateurs et le 21 pour l'imprimante, donc avec l'accord de mon tuteur, j'ai changé le commutateur pour un commutateur HP 8 ports web manageable. J'ai ensuite réalisé un lien trunk entre le commutateur 8 ports et le commutateur de l'étage du bâtiment, puis j'ai configuré le commutateur 8 ports grâce à son interface web en appliquant le vlan 20 sur les ports des ordinateurs et le vlan 21 sur le port de l'imprimante. J'ai migré le reste du service RH assez facilement, puis j'ai installé l'imprimante sur le serveur d'impression avec le pilote déjà pré installé.

Mais quand j'ai essayé d'installer l'imprimante pour tout le service via une stratégie de groupe, cela n'a pas fonctionné sûrement à cause de la vieillisse de l'Active Directory qui est sur un serveur Windows 2003. Pour toute la suite de la migration, pour chaque installation de l'imprimante sur chaque ordinateur, j'ai dû me connecter sur la session de l'utilisateur, puis me connecter sur le serveur d'impression pour installer l'imprimante.

4.2.4 Service Commercial

En ce qui concerne la migration du service Commercial, qui était composé de cinq ordinateurs et d'une imprimante Konica Minolta, elle fut assez rapide car la plupart des prises murales étaient étiquetées. J'ai donc modifié le vlan des ports des ordinateurs sur le commutateur, changé l'adresse IP, la passerelle, l'adresse DNS et activé la connexion bureau à distance. J'ai ensuite affecté le vlan 21 à l'imprimante, lui ai changé son adresse IP et sa passerelle, l'ai installé sur le serveur d'impression, puis sur tous les ordinateurs via le serveur. Pour finir, j'ai modifié les adresses FTP via l'interface web de l'imprimante.

4.2.5 Service Finance

J'ai ensuite procédé à la migration du service Finance composé de trois ordinateurs, d'une imprimante HP et d'une autre de marque Konica Minolta. J'ai commencé par les ordinateurs en changeant l'adresse IP, la passerelle et l'adresse du serveur DNS, puis j'ai installé et configuré l'imprimante HP sur le serveur d'impression et l'ai installé sur le seul ordinateur qui en avait besoin. Après, je me suis occupé de l'imprimante Konica Minolta, l'ai installé et configuré sur le serveur d'impression, puis j'ai commencé l'installation sur tous les ordinateurs du service financier. Une fois celle-ci réussie, j'ai imprimé une page de test, mais rien ne s'est imprimé, alors que sur l'ordinateur, la page avait bien été envoyée. En regardant sur les événements de l'imprimante, j'ai remarqué qu'il y avait des erreurs, et que l'imprimante jetait directement à la corbeille toutes les impressions à partir de n'importe quel ordinateur. Comme la fin de la journée approchait et que je n'avais pas de solutions immédiates, j'ai installé l'imprimante la plus proche sur tous les ordinateurs du service financier pour que les utilisateurs puissent continuer à travailler. Le lendemain, j'ai immédiatement téléphoné au prestataire ECI qui loue les imprimantes au circuit, pour avoir leur avis afin de résoudre ce problème. Après une recherche de leur part, ils m'ont informé qu'il y avait un code secret à mettre dans la configuration de cette imprimante, une fois que celle-ci était installée sur l'ordinateur. Je suis donc revenu sur tous les ordinateurs du service pour rentrer ce code dans la configuration de l'imprimante dans l'onglet « Périphériques et Imprimantes » de Windows. Finalement, j'ai imprimé une page de test qui est sortie correctement annonçant la résolution de ce problème.

4.2.6 Service Presse

J'ai, par la suite, fait la migration du service Presse, qui comporte trois ordinateurs Windows, un ordinateur Mac et une imprimante Konica Minolta équipée d'un Fiery. Un Fiery est un petit contrôleur d'impression qui se branche directement sur l'imprimante, et qui sert à améliorer la qualité des images et des impressions, car dans le service Presse, travaille un graphiste qui crée les images, les logos, etc... Mais la présence de ce contrôleur rend plus complexe la configuration de l'imprimante et surtout sa migration, car celle-ci détient en fait deux adresses IP, une pour l'interface de l'imprimante et l'autre pour l'interface du Fiery. L'imprimante est en configuration DHCP, et c'est le contrôleur qui lui fournit une adresse privée et qui gère aussi l'impression.

J'ai commencé par faire la migration des ordinateurs en suivant bien le plan IP que j'avais réalisé, et en n'omettant pas de mettre à jour les adresses FTP dans les configurations de l'imprimante, grâce à l'interface web de cette dernière. Je me suis donc connecté sur l'interface web du Fiery, j'ai ensuite cliqué sur l'onglet « Configurer », puis sur un bouton « Configure », qui ouvrait une nouvelle fenêtre internet, mais rien ne s'est affiché dans cette fenêtre.

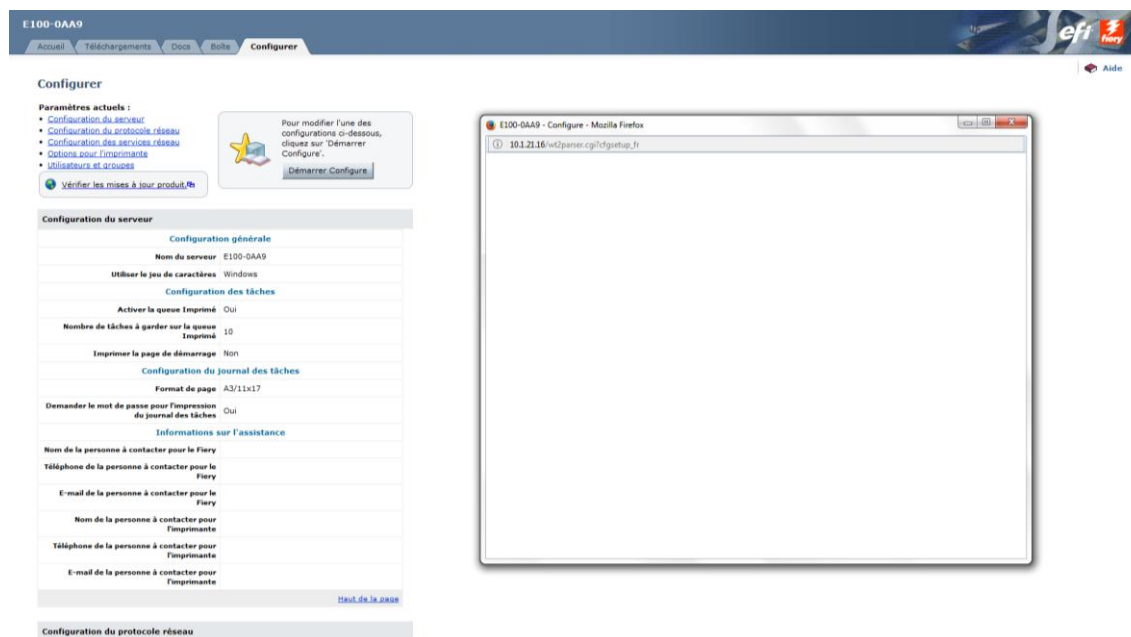


Figure 4 : Interface web du Fiery

J'ai donc dû téléphoner encore à ECI, afin qu'il me donne la marche à suivre. Par chance, un technicien de notre prestataire devait venir au circuit Paul Ricard le matin même. Nous avons donc avec le technicien procédé au changement de réseau de l'imprimante. Après l'installation de cette dernière sur le serveur d'impression et sur les ordinateurs du service avec un pilote spécifique pour pouvoir utiliser le Fiery, il y avait exactement le même problème d'impression que sur l'imprimante de la presse. Après avoir regardé les informations de l'imprimante sur l'interface web, nous nous sommes aperçu que nous devions également entrer un code dans la configuration de l'imprimante sur chaque poste informatique. Une fois cette action réalisée sur tous les ordinateurs, l'impression et la numérisation ont fonctionné parfaitement. Je mis également à jour la documentation que j'avais créé à propos du serveur d'impression et de l'installation des imprimantes, pour le service Systèmes d'Information.

4.2.7 Service Comptabilité

J'ai fait ensuite la migration du service Comptabilité, qui comporte trois ordinateurs et une imprimante Konica Minolta. J'ai commencé par la migration des ordinateurs, toujours en suivant le plan IP décidé, et en faisant bien attention de modifier les adresses FTP de l'imprimante via l'interface web. J'ai ensuite fait la migration de l'imprimante, mais quand j'ai essayé de l'installer sur le serveur d'impression en tapant son adresse IP, le serveur ne l'a pas trouvé. Comme je sais que parfois l'imprimante doit se réinitialiser suite à un changement d'adresse IP, j'ai débranché l'alimentation électrique de l'imprimante, puis je l'ai rebranché. J'ai alors pu finir d'installer l'imprimante sur le serveur d'impression, puis sur les trois ordinateurs.

4.2.8 Service Direction générale

Je suis ensuite allé au service de la direction de la société du groupe Excelis où il y a trois ordinateurs dont celui du directeur général, et deux imprimantes, une Konica Minolta et une HP. J'ai débuté par la migration des ordinateurs, en changeant le port de vlan, et en modifiant l'adresse IP, la passerelle et l'adresse DNS.

J'ai ensuite fait la migration de l'imprimante Konica Minolta : changement de vlan, adresse IP, de passerelle puis installation sur le serveur d'impression. Mais, lors du lancement de l'impression de la page de test, rien ne s'est imprimé, j'ai alors pensé qu'il y avait également un code secret à entrer comme avec les imprimantes du service Presse ou du service Finance, mais je n'ai rien trouvé dans les configurations de l'imprimante. J'ai décidé alors de débrancher l'alimentation électrique, puis de la rebrancher, puis j'ai réessayé d'imprimer, et la page de test est sortie correctement. Après avoir terminé la migration des ordinateurs du bureau des secrétaires de direction, je suis allé dans le bureau du directeur général M. Stéphane Clair accompagné de mon tuteur, car l'accès à son bureau est réglementé, des documents confidentiels pouvant s'y trouver. J'ai donc migré sans aucun problème l'ordinateur du directeur général, puis installé l'imprimante HP sur le serveur d'impression, et sur l'ordinateur via le serveur. Le problème sur cette imprimante était la numérisation qui était directement gérée par le logiciel HP installé sur l'ordinateur, et il était impossible de changer uniquement l'adresse de l'imprimante pour le scan. Nous avons donc dû avec mon tuteur supprimer le logiciel, puis le réinstaller comme si nous installions l'imprimante en direct. La numérisation fonctionnant correctement, j'ai simplement supprimé l'imprimante qui avait été installé en direct, pour laisser uniquement l'imprimante installée via le serveur d'impression.

4.2.9 Rectification sur le serveur d'impression

Au fur et à mesure de la migration des ordinateurs et des imprimantes de tout le circuit, j'ai pu observer, grâce au script que j'avais réalisé, que le nombre de pages imprimées sur le serveur d'impression, d'une journée sur l'autre, avait diminué, ce qui n'était pas normal. Je me suis rendu compte que le journal d'événement Windows pour l'impression était limité à 1024 octets. J'ai donc augmenté cette limite à 1Gb, et en calculant, j'ai pu vérifier que cela était largement adapté pour obtenir les fichiers d'événement sur au moins un mois.

4.2.10 Service Client

J'ai ensuite migré le service Client composé de trois ordinateurs et d'une imprimante Konica Minolta. J'ai donc changé : le vlan des ports, les adresses IP, la passerelle, l'adresse DNS et j'ai activé la « connexion bureau à distance » pour les ordinateurs. Pour l'imprimante, j'ai modifié le vlan du port, l'adresse IP, la passerelle et les adresses FTP*, puis j'ai installé l'imprimante sur le serveur d'impression, et sur tous les ordinateurs du service Client via le serveur.

4.2.11 Service Santé Sécurité

J'ai géré par la suite la migration du service Santé Sécurité composé de deux ordinateurs et d'une imprimante Konica Minolta. Dans ce bureau, figurait aussi un commutateur non manageable, où l'imprimante et un des deux ordinateurs étaient connectés. Avec une prise internet de libre qui existait à proximité, j'ai pu y brancher un ordinateur portable, et avec un autre ordinateur connecté au commutateur en SSH*, je pensais pouvoir voir quel port allait s'activer. Mais, aucun port ne s'est activé, j'en ai donc conclu que cette prise non étiquetée, n'était pas brassée. Je suis donc allé vérifier la baie de brassage située dans le local technique dans le couloir, pour essayer de déterminer quelle était le numéro de la prise. J'ai donc branché un câble RJ45 entre un port de la baie de brassage et un port vide du commutateur qui est directement devenue actif, ce qui m'a confirmé que c'était bien ce port de la baie de brassage qui était relié à la prise murale en question. J'ai pu ainsi continuer la migration de ce service, en commençant par les ordinateurs en modifiant le vlan du port, l'adresse IP, la passerelle et l'adresse DNS. En ce qui concerne l'imprimante, j'ai modifié le vlan du port, l'adresse IP, la passerelle, puis je l'ai installée sur le serveur d'impression, sur les ordinateurs via le serveur sans oublier de modifier les adresses FTP de l'imprimante.

4.2.12 Service Paddock

J'ai réalisé ensuite la migration du service Paddock qui est composé uniquement d'un ordinateur et d'une imprimante HP. J'ai donc affecté les bon vlan sur chaque port, puis modifié l'adresse IP, la passerelle et l'adresse DNS.

J'ai installé l'imprimante sur le serveur d'impression et sur l'ordinateur via le serveur. En ce qui concerne le scan, j'ai aussi dû réinstaller le logiciel HP pour modifier l'adresse IP afin que la numérisation fonctionne.

4.2.13 Service Médical

J'ai migré le service Médical, composé de deux ordinateurs et de deux imprimantes connectées directement par port USB à chaque ordinateur respectif. J'ai donc changé les vlan des différents ports, puis modifié l'adresse IP, la passerelle et l'adresse DNS.

4.2.14 Service Poste de garde

J'ai effectué ensuite la migration d'un ordinateur et d'une imprimante HP du Poste de garde situé à l'entrée du circuit, les autres ordinateurs installés au poste de garde étant sur des réseaux et vlan spécifiques. La première difficulté était d'avoir une connexion internet sur l'ordinateur portable sur lequel je faisais les modifications des commutateurs. Dans les bâtiments principaux du circuit, j'étais connecté en wifi, mais au poste de garde, aucun wifi ne me permettait de changer la configuration des commutateurs. J'ai donc branché l'ordinateur portable sur un port non occupé du commutateur via un câble RJ45, et fait des allers-retours entre l'ordinateur et les différents équipements. Une fois la connexion internet établie, j'ai pu commencer la migration. Un commutateur non manageable TP Link était relié à l'ordinateur et à l'imprimante. Une prise réseau étant libre, j'y ai donc branché l'imprimante, mis le vlan 21, changé l'adresse IP, la passerelle et je l'ai installé sur le serveur d'impression. Pour l'ordinateur, j'ai affecté le vlan 20 à sa prise, changé l'adresse IP, la passerelle et l'adresse DNS, puis j'ai installé l'imprimante via le serveur d'impression.

4.2.15 Configuration du logiciel ECI et achats de commutateur

En voulant migrer les services Piste et Maintenance, je me suis rendu compte qu'il y avait de nouveau des commutateurs non manageable TP Link et qu'il n'y avait aucune prise de libre à côté. Comme le service Systèmes d'information n'avait plus de commutateur 8 ports manageable, mon tuteur a commandé trois commutateurs HP 1820-8G, deux pour le service Piste et maintenance et le troisième pour le service Stock.

Pendant ce temps, en attendant de recevoir ces commutateurs du fournisseur, nous avons reçu un message de ECI, qui nous informait qu'il ne voyait plus les imprimantes dans leur logiciel, qui leur permet de gérer l'approvisionnement des consommables pour que les imprimantes ne soient jamais en rupture. Je leur ai donc envoyé un mail pour leur demander quel était le logiciel à installer, et un technicien m'a répondu en me demandant de lui téléphoner pour faire avec lui les manipulations nécessaires. Au téléphone, le technicien m'a donné au fur et à mesure la marche à suivre : j'ai donc téléchargé un logiciel grâce à l'adresse internet que le technicien m'a donné, puis je l'ai ouvert et j'ai rentré la clé de licence ainsi que d'autres identifiants nécessaires. Une fois la configuration effectuée, j'ai dû lancer un scan avec leur logiciel pour qu'il détecte les imprimantes, mais comme le serveur d'impression n'est pas dans le même réseau que celles-ci, le technicien de ECI ne les trouvait toujours pas. Il alors créé un nouveau bloc d'adresse IP pour faire la recherche, la plage d'adresse étant de 10.1.21.10/24 jusqu'à 10.1.21.249/24. Grâce aux actions du technicien, le logiciel a enfin pu trouver toutes les imprimantes que j'avais déjà migré.

4.2.16 Configuration des commutateurs HP

Une fois les commutateurs HP 1820-8G reçu, j'ai dû entièrement les configurer. Pour la première configuration, j'ai dû configurer mon ordinateur en IP fixe, avec l'adresse 192.168.1.10/24 puis brancher directement un câble RJ 45 entre mon ordinateur et un des ports du commutateur. Une fois cette opération réalisée, je me suis connecté à l'interface web qui sert à la configuration du commutateur, à l'adresse 192.168.1.1 qui est l'adresse IP par défaut du commutateur.

Une fois sur l'interface, j'ai commencé par configurer le premier commutateur grâce aux informations fournies par mon tuteur de stage. J'ai changé son nom par « Sw-piste-1 », puis j'ai modifié le mot de passe du commutateur, car par défaut il n'y en a pas. J'ai ensuite ajouté les vlan 20 « UC », 21 « IMP », 10 « Switch-Admin », et j'ai ensuite tagué le port 8 (le dernier port du commutateur) pour les trois vlan et le vlan 1 « default ». J'ai ensuite mis le port 1 et 2 en mode non tagué pour le vlan 21, et le port 3 en mode non tagué pour le vlan 20. J'ai ensuite changé le vlan de management pour le vlan 10, et pour finir, j'ai modifié son adresse IP pour 10.1.10.49/24, sa passerelle pour 10.1.10.250/24, et le premier commutateur était donc prêt.

Pour le second commutateur, j'ai procédé de la même manière jusqu'à être sur l'interface web du commutateur. J'ai changé le nom du commutateur pour « Sw-maintenance-2 » et ajouter un mot de passe. Par la suite j'ai ajouté les vlan 20 « UC », 21 « IMP », 10 « Switch-Admin » et 170 « GTC ». J'ai tagger le port 8 pour tous les vlan, y compris le vlan 1, j'ai ensuite affecté le port 1 pour le vlan 21 en mode non tagger, le port 2, 3 et 4 pour le vlan 20 en mode non tagger et pour finir le port 7 pour le vlan 170 en mode non tagger. Puis la dernière étape était le changement du vlan de management pour le vlan 10, et le changement de l'adresse IP pour 10.1.10.48/24 et la passerelle pour 10.1.10.250/24. Les deux commutateurs étaient prêts pour leurs installations.

4.2.17 Service Piste

J'ai débuté la migration par le service Piste, qui est composé de deux imprimantes Konica Minolta et de trois ordinateurs dont un portable. J'ai commencé par l'ordinateur du directeur des pistes, en changeant le vlan du port, l'adresse IP, la passerelle et l'adresse du serveur DNS. J'ai fait de même avec l'ordinateur portable qui se trouve en direction de course (salle de contrôle du circuit). J'ai changé de réseaux les deux imprimantes en changeant leur adresse IP et leur passerelle. Une fois cette opération faite, j'ai débranché le TP Link, que j'ai remplacé par le commutateur HP. J'ai donc rebranché les imprimantes sur le port 1 et 2 du commutateur, l'ordinateur sur le port 3, et sur le port 8, j'ai branché un câble RJ 45 qui relie la prise murale. Une fois le commutateur posé, j'ai affecté le vlan 1, 10, 20 et 21 sur le port du commutateur principal Nortel Baystack en mode tagué. Mais, je n'avais aucune connexion, j'ai alors dû vérifier les configurations du commutateur principal, puis du commutateur HP 8 ports, et enfin de l'ordinateur et des imprimantes, mais toutes ces configurations me semblaient correctes. J'ai alors demandé conseil à mon tuteur. Après une petite recherche de sa part, il a trouvé le problème : le port du commutateur principal qui était relié au commutateur HP était en fait en mode accès et non en mode trunk, comme je ne connaissais pas bien le matériel Nortel qui commençait à vieillir, je ne pouvais pas le savoir. Mon tuteur a passé le port en mode trunk et la connexion avec le reste du réseau s'est correctement établie. J'ai pu alors installer les deux imprimantes sur le serveur d'impression, et ensuite sur chaque ordinateur du service Piste via le serveur. Comme d'autres services se servaient de l'imprimante principale du service Piste, située au milieu du bâtiment et qui pouvait aussi imprimer au format A3, j'ai également installé celle-ci, sur les ordinateurs de l'Accueil du circuit Paul Ricard et sur les ordinateurs du service Médical.

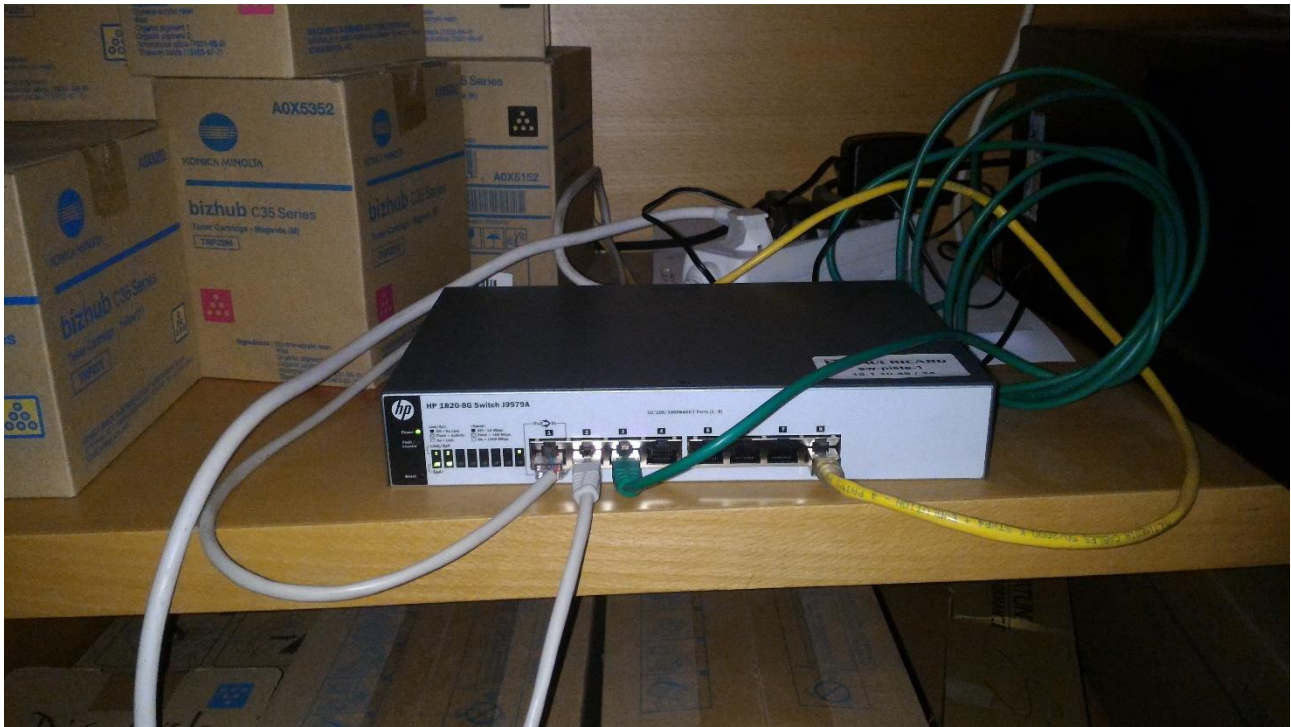


Figure 5 : Commutateur HP 1820 8G du service piste

4.2.18 Service Maintenance

J'ai réalisé la migration du service Maintenance qui est composé de six ordinateurs, dont un qui sert à la gestion des GTC*, et de deux imprimantes, une Konica Minolta et une HP. Ce matériel est réparti dans deux bâtiments comme suit : dans le premier « administratif » : deux ordinateurs et une imprimante Konica Minolta, et dans le deuxième qui sert d'atelier : quatre ordinateurs dont celui pour les GTC* et une imprimante HP.

Comme pour le Poste de garde vu précédemment, j'ai dû branché l'ordinateur portable sur un port non occupé du commutateur avec un câble RJ 45 pour avoir une connexion internet. J'ai donc commencé par le premier bâtiment administratif, j'ai donc fait la migration des deux ordinateurs en changeant le vlan du port du commutateur, leurs adresses IP en suivant mon plan IP, la passerelle et l'adresse DNS et pour finir j'ai activé la connexion à distance. Je me suis occupé de l'imprimante Konica Minolta, j'ai changé son port pour le mettre dans le vlan 21, modifié son adresse IP, sa passerelle, et je l'ai installé sur le serveur d'impression, ainsi que sur les ordinateurs via le serveur. Le TP Link, qui se trouvait dans l'atelier, était branché sur le port 1 du commutateur de la maintenance. J'ai alors affecté les vlan 1, 10, 20, 21 et 170 en mode tagué sur ce port. Je me suis alors rendu à l'atelier pour débrancher et récupérer le TP Link. J'ai ensuite installé le commutateur 8 ports HP, et j'ai branché le port 8 du commutateur sur la prise murale qui est relié au commutateur principal de la maintenance. Comme tous les câbles internet arrivaient par le passage de câble, j'ai dû débranché un à un chaque ordinateur pour voir quel port devenait inactif, et donc savoir quel ordinateur était relié à quel câble. Une fois cette opération faite, j'ai branché le câble de l'imprimante HP sur le port 1, les trois ordinateurs sur le port 2, 3 et 4, et pour finir l'ordinateur qui gère la GTC* sur le port 7 du commutateur HP. Une fois tous les câbles branchés, j'ai commencé par faire la migration de l'imprimante en changeant son adresse IP et sa passerelle, et en l'installant sur le serveur d'impression. J'ai ensuite migré les différents ordinateurs, en changeant l'adresse IP, la passerelle et l'adresse DNS, j'ai activé la connexion à distance et installé les deux imprimantes de la maintenance sur chaque ordinateur. J'ai contacté la maintenance pour qu'il vienne fixer le commutateur au mur, et qu'il découpe une partie du passage de câble pour faire une installation propre du commutateur.

4.2.19 Service Publicité sur le lieu de vente

L'avant dernier service à migrer est le service PLV, composé seulement d'un ordinateur mais isolé au milieu d'un hangar de stockage. Comme ce service avait été récemment créé, l'ordinateur n'était pas dans le domaine Active Directory et était géré par l'utilisateur. Avant de passer l'ordinateur dans le domaine, j'ai dû faire une recherche de virus avec Malwarebytes qui a trouvé près de 850 menaces potentielles, que j'ai immédiatement supprimé. J'ai ensuite nettoyé l'ordinateur avec le logiciel CCleaner qui a libéré 31 GB d'espace disque. J'ai également rempli une fiche de renseignements sur cet ordinateur pour le mettre dans la base parc de l'entreprise. Une fois toutes ces opérations faites, j'ai changé le nom de l'ordinateur pour qu'il soit dans la norme de nommage des ordinateurs du circuit, et je l'ai ajouté au domaine du circuit Paul Ricard. J'ai ensuite activé le compte « administrateur » sur son ordinateur et désactivé son compte personnel qu'il avait créé en mode administrateur. J'ai ensuite réalisé la migration de l'ordinateur en affectant le vlan 20 au port du commutateur sur lequel était relié son ordinateur, puis j'ai modifié l'adresse IP, la passerelle et l'adresse du serveur DNS.

4.2.20 Service Karting

Le dernier service devant être migré était le Karting composé de trois ordinateurs Mac et d'une imprimante Konica Minolta. J'ai donc commencé par faire la migration des trois ordinateurs. J'ai donc changé le vlan sur le commutateur, puis modifié l'adresse IP, la passerelle et l'adresse DNS. Une fois les trois ordinateurs migrés, j'ai changé l'adresse IP et la passerelle de l'imprimante via l'interface web, puis j'ai affecté le vlan 21 au port de l'imprimante. J'ai ensuite installé l'imprimante sur le serveur d'impression en modifiant la configuration de l'impression par défaut comme conseillé par ECI. J'ai essayé d'installer l'imprimante via le serveur d'impression sur les Macs, mais cette opération était impossible car il existe une incompatibilité entre Windows et Mac. Sur ces derniers, quand on veut installer une imprimante partagée via un ordinateur Windows, nous avons un onglet noté Windows. Le problème vient du fait que le Mac cherche le serveur dans le domaine du circuit Paul Ricard, et qu'il ne trouve aucun ordinateur ou serveur. Comme il était impossible de chercher à partir d'une adresse IP, j'ai alors décidé d'installer l'imprimante sur tous les Macs du karting sans passer par le serveur d'impression. J'ai donc ajouté l'imprimante du Karting, puis fait une recherche par l'adresse IP de l'imprimante, afin de pouvoir l'installer avec le pilote de l'imprimante qui était déjà installée auparavant, et j'ai ensuite répété cette opération pour tous les Macs du karting.

4.2.21 Conclusion de la migration

La plus grosse difficulté qui m'a fait perdre le plus de temps était de savoir sur quel port l'équipement en question était branché, car beaucoup de prises internet dans les bureaux n'étaient pas étiquetées. Après environ deux semaines de migration, mon projet de stage est maintenant terminé. Malgré les problèmes que j'ai rencontrés au cours de mon projet, je suis satisfait d'avoir pu le finir dans les temps et j'ai donc atteint mon objectif.

5 Missions annexes

J'ai également eu à effectuer au cours de mon stage plusieurs missions annexes, reflétant le quotidien des administrateurs Systèmes et Réseaux du circuit.

Avec l'aide de Madame Isabelle Lagier, j'ai dépanné un ordinateur où l'imprimante branchée en USB dessus n'était plus joignable en réseau. Nous sommes donc allés sur le lieu où était située l'imprimante, et nous nous sommes rendu compte que celle-ci n'était tout simplement pas partagée. Nous avons donc partagé cette imprimante à travers cet ordinateur, puis réaliser une petite procédure de connexion pour les utilisateurs qui voudraient se connecter et imprimer dessus par la suite.

Avec l'aide de Monsieur David Redelberger, nous avons diagnostiqué une panne sur un câble de l'infrastructure réseau de la piste du circuit. La piste est composée de plusieurs Nodes (petits bâtiments pour les infrastructures réseau de la piste) positionnées tout autour et reliées entre elles en fibre optique. Sur chacune de ces Nodes, plusieurs équipements de la piste sont branchés par des câbles coaxiaux, comme par exemple les caméras de surveillances, les feux de signalisation de la piste, ou encore tout ce qui est nécessaire au chronométrage des voitures et à leurs vitesses. Grâce aux logiciels de supervision de la piste Mylaps, nous avons remarqué qu'une boucle de vitesse (câble et appareil qui détectent les transpondeurs des voitures sur la piste) avait un très mauvais signal. Nous avons donc fait un test : nous avons branché la boucle de vitesse sur le câble de la boucle précédente, pour savoir si le problème venait du câble qui liait la boucle à la Node, ou directement de la boucle. Après cette manipulation, nous avons remarqué que le signal de la boucle de vitesse était redevenu très bon. C'était donc bien le câble coaxial qui liait la boucle à la Node qui était défectueux. Le lendemain, nous sommes retournés sur les lieux pour effectuer de nouveaux tests. Grâce à un appareil qui calcule la longueur du câble, nous avons vérifié la longueur du côté de la boucle, le résultat était 316 mètres. Nous avons fait de même à partir de la Node, mais il y avait marqué « pas de signal » : nous avons donc déduit que le problème se situait proche de la Node. En regardant de plus près toutes les connectiques et les câbles environnants, nous avons remarqué que la connectique entre deux câbles était à un stade avancé d'oxydation. J'ai donc pu participer à la fabrication de la nouvelle connectique coaxiale : nous avons donc coupé l'ancienne connectique, et grâce un outil spécial coupé le câble à la bonne longueur, bien écarté le brin central de la masse, puis refait la connectique en la sertissant pour qu'elle ne bouge plus. Pour finir, nous avons retesté la longueur du câble grâce à l'outil spécifique, et là le résultat était de 318 mètres. Nous avons regardé sur le logiciel Mylaps et la boucle était de nouveau opérationnelle et dans le vert. Cette défaillance d'un système de la piste était donc dû à une paire de connectiques oxydées.

Toujours avec David Redelberger, nous avons réalisé un plan de la fibre optique, pour identifier les brins de fibre occupés ou libres. Cette opération-test était pour préparer la venue de réalisateurs qui devaient venir filmer pendant l'événement « V de V Endurance », et qui devaient donc déployés des caméras autour de la piste en se branchant sur l'infrastructure existante de celle-ci. Le test était le suivant : nous nous trouvions chacun à côté d'une borne câblée en fibre optique située entre deux Nodes autour de la piste. Un de nous deux avait un Laser spécifique qui se branche sur les brins de fibre optique, et de l'autre côté de la fibre, la deuxième personne regardait si la lumière du laser ressortait d'un des ports, pour savoir si celui-ci était occupé ou pas.

Pour l'événement « Grand Prix Camions », j'ai participé au montage de l'infrastructure réseaux, avec mon tuteur Fabien Selva, d'une caisse enregistreuse d'une nouvelle entrée du circuit Paul Ricard. Comme la caisse se trouvait dans un Algeco sans aucune connexion internet, nous avons dû mettre en place une connexion internet par satellite, pour que la caisse fonctionne. Nous avons dû fixer la parabole sur l'Algeco, puis grâce à la box conçue pour la connexion satellite, nous nous sommes connectés sur l'interface web pour pouvoir orienter correctement la parabole et avoir la meilleure connexion possible. Pour finir, nous avons branché sur la box satellite un modem classique, sur lequel nous avons connecté un téléphone fixe et la connexion internet de la caisse.

6 Conclusion

Pour conclure sur le projet qui m'a été confié, j'ai réussi à en réaliser toutes les parties pendant la durée de mon stage, et j'ai pu également résoudre toutes les difficultés et les problèmes auxquels j'ai été confronté durant cette période.

J'ai permis à l'entreprise Excelis, qui m'a accueilli, d'améliorer l'architecture et l'infrastructure du réseau informatique du circuit Paul Ricard, en séparant les flux de données, mais aussi en simplifiant l'impression en regroupant toutes les imprimantes sur un serveur d'impression, tout cela en vue du retour des Grands Prix de Formule 1.

Ce stage a été très bénéfique pour moi, car il m'a permis de découvrir réellement le monde du travail au sein du service Systèmes d'information de la Société Excelis. J'ai vraiment apprécié de mener un projet de A à Z, c'est-à-dire de l'étude théorique, jusqu'à sa réalisation et le suivi une fois le projet terminé, pratiquement en autonomie totale. Cela m'a permis d'en savoir plus sur l'architecture réseau d'une entreprise, mais aussi d'apprendre le fonctionnement en détail du service Systèmes d'Information. Ce stage m'a appris de nouvelles compétences comme : la configuration de commutateur Extreme Networks, HP et Alcatel, mais aussi la gestion d'un serveur Windows 2012 R2 dans un milieu professionnel pour l'impression.

Ce stage a également développé mon sens du relationnel. Dans un premier temps, pour remédier à des problèmes, j'ai dû contacter par email et téléphone la société qui s'occupe de la prestation des imprimantes. Dans un second temps, j'ai dû passer dans tous les services du circuit Paul Ricard, pour annoncer aux employés les modifications que j'allais réaliser sur leur ordinateur, en m'adaptant au niveau de connaissance de chaque utilisateur.

Fort de cette expérience professionnelle, j'aimerais beaucoup par la suite découvrir via un prochain stage, l'univers des data center.

7 Glossaire

DUT, Diplôme Universitaire Technologique

IUT, Institut Universitaire de Technologie

FIA, Fédération Internationale Automobile

FFSA, Fédération Française du Sport Automobile

ECI, Espace Copieur Impression (Entreprise de location d'imprimante professionnel)

VMware, logiciel de virtualisation professionnel

LPR, Line Printer Remote

AD, Active Directory

OU, Organisational Unit

802.1Q, Le standard 802.1Q est un standard IEEE créé en 1999

DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol

QoS, Quality of Service

DNS, Domain Name Server

FTP, File Transfer Protocol

SSH, Secure Shell

GTC, Gestion Technique de Bâtiment

8 Bibliographie / Sitographie

Circuit Paul Ricard
www.circuitpaulricard.com

Wikipedia
fr.wikipedia.org/

TechNet Microsoft
<https://technet.microsoft.com>

Flash Informatique
<http://flashinformatique.epfl.ch/>

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

ANNEXES
Diplôme Universitaire de Technologie
Spécialité Réseaux et Télécommunications

Etude et développement serveur d'impression

Tom Cruzeières

Circuit Paul Ricard
SAS Excelis

Responsable entreprise : Fabien Selva
Responsable académique : Ivan Madjarov

2017



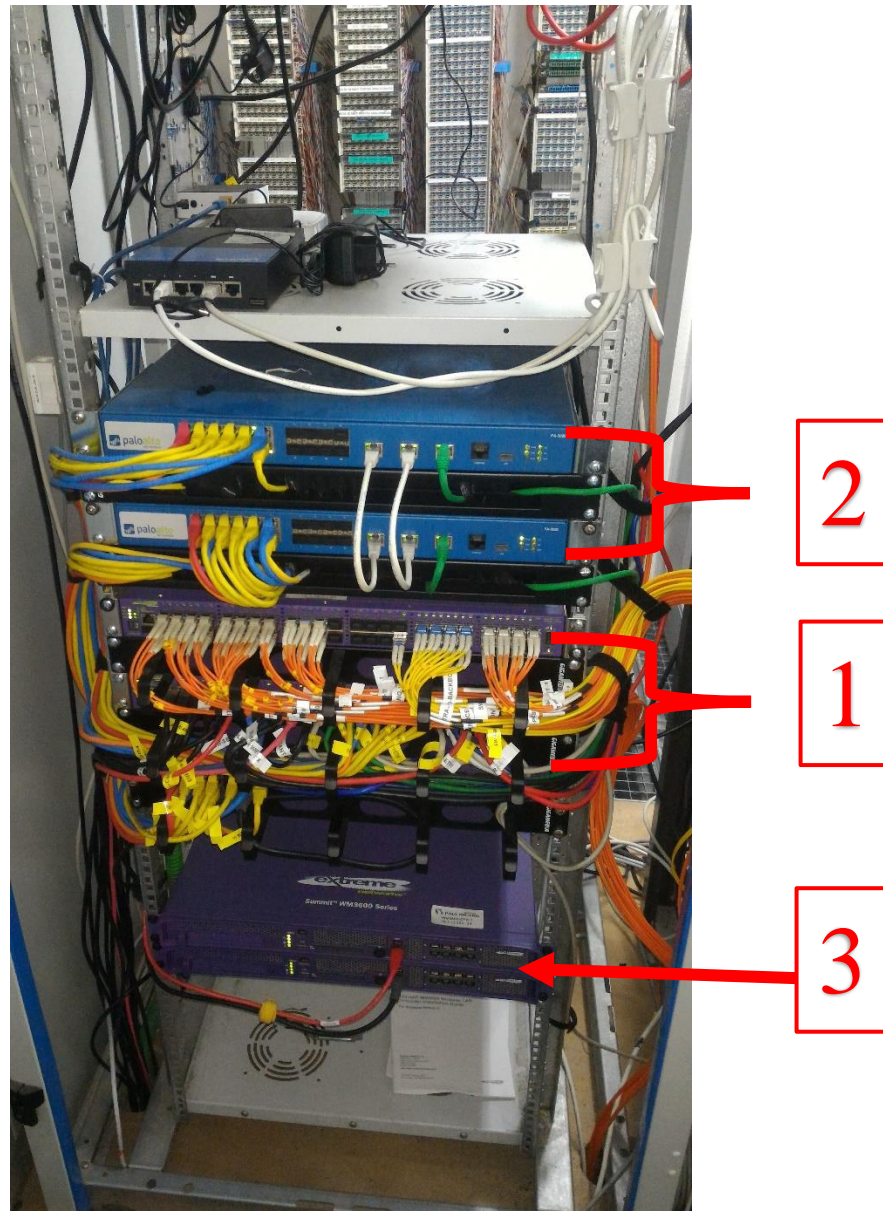
Annexe 1 : Baie de serveur physique dans lequel sont installés les serveurs virtuels



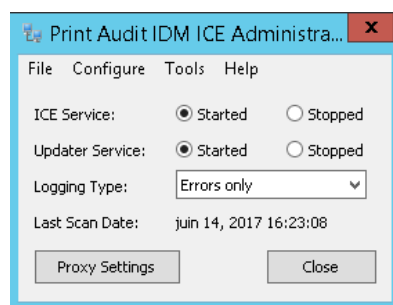
**Annexe 2 : Commutateur non
manageable TP Link 8 ports**



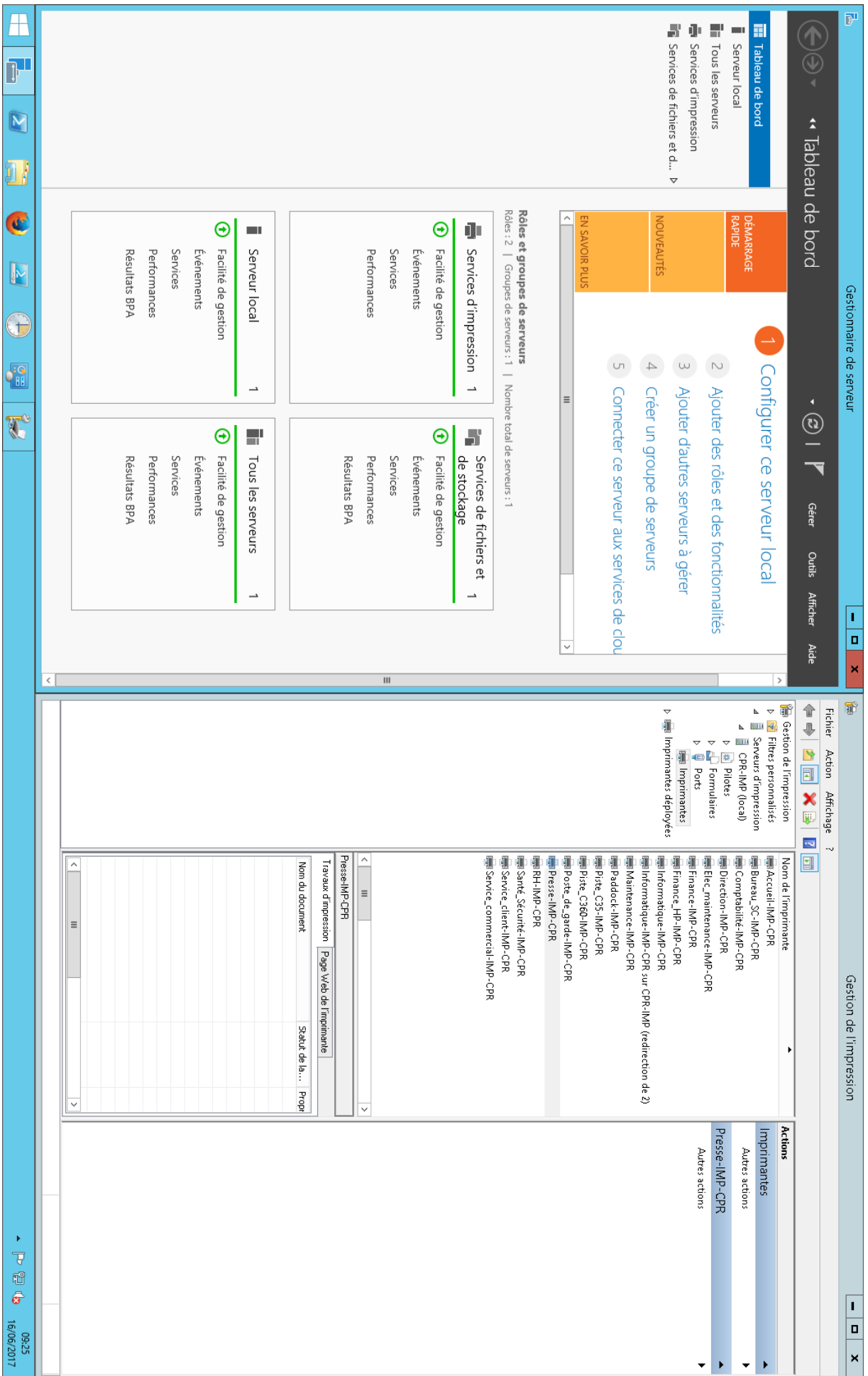
**Annexe 3 : Commutateur
manageable HP 8 ports installé à
l'atelier de la maintenance**



Annexe 4 : Cœur de réseau Extreme Network (1) avec pare feu Palo Alto (2) et contrôleur wifi (3)



Annexe 5 : Logiciel de ECI installé sur le serveur pour le suivi des imprimantes et des consommables



Annexe 6 : Serveur d'impression Windows 2012 R2 avec à droite la liste des imprimantes installées