



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

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

Aménagement d'une Gaming House

Théo GRIMEAU

Prism Ventures

Responsable entreprise : Zakari Jammot
Responsable académique : Nadir Boussoukaia

2019

Table des matières

1	Introduction	1
2	Présentation	2
2.1	Présentation de l'entreprise.....	2
2.2	Présentation du service au sein de l'entreprise	3
2.3	Présentation du cadre technique général du sujet	4
2.4	Définition des objectifs du stage	5
3	Mise en place de la structure informatique de la Prism House	6
3.1	Cahier des charges.....	6
3.2	Fibre optique	6
3.3	Wifi.....	6
3.4	Réseau local	7
3.5	Postes de travail	9
3.5.1	Dimensionnement	9
3.5.2	Montage.....	10
3.6	Périphériques.....	11
3.7	Sonorisation multi room	14
3.8	Eclairage connecté.....	15
4	Objectifs auxiliaires	16
4.1	Audit réseau	16
4.2	Bureaux administratifs.....	17
4.3	Etude émission multi caméra	17
4.4	Vidéosurveillance.....	19
4.5	Programme automatisation	19
4.6	Dépannage	19
5	Conclusion.....	21
6	Remerciements	23
8	Sitographie	25
9	Table des figures.....	25
10	Glossaire.....	25

1 Introduction

5 500 000, c'est le nombre d'internautes français consommateurs d'eSport en 2018, cela correspond à 12% des internautes. (Médiamétrie) Ce nouveau hobby est une aubaine pour les personnes souhaitant investir dans ce domaine. Prism c'est le projet de rassembler trois disciplines dans la même équipe, les jeux vidéo, le rap et le sport. D'après un sondage récent, les centres d'intérêts de nos jours sont : les jeux vidéo 12%, le sport 22%, la musique 28%, et la mode 8%. En 2018, plus d'un quart des Français de 13 ans et plus ont au moins un contact avec un jeu vidéo chaque jour (Médiamétrie). Le taux de joueurs est de 91% chez les 18-24 ans (IFOP). De plus, les 15 artistes les plus écoutés en France sur Spotify en 2018 sont des rappeurs. Prism essaye d'effacer les préjugés sur ces disciplines et veut changer la mentalité et la vision d'un maximum de personnes à travers ces trois domaines.

Dans le cadre de mon DUT réseaux et télécommunications, je dois effectuer un stage de fin d'études d'une durée de 10 semaines. J'ai choisi la jeune entreprise à l'esprit startup Prism. Dans ce rapport, je présente les missions que j'ai pu accomplir chez Prism en tant que directeur technique. Le but principal était de réaliser un environnement de vie et de production vidéo fonctionnel et ce en moins de temps possible.

Comme ce domaine est totalement nouveau pour le grand public et assez inconnu, il est essentiel dans un premier temps de vous décrire en détail de quoi il s'agit pour une compréhension totale du sujet. Je vous présenterai ensuite le dimensionnement et le déploiement d'un système informatique complet et pour finir, je vous parlerai des divers travaux et études réalisés pour le futur de l'entreprise.

2 Présentation

2.1 Présentation de l'entreprise

Prism Ventures est une holding qui détient plusieurs sociétés filles dans le domaine du digital créée en 2018, spécialisée dans le divertissement en ligne sur les thématiques du gaming, de l'eSport, de la mode et du lifestyle.

Elle est composée de plusieurs filiales qui se complètent entre elles :

- **Prism Gang** : Lancée en février 2019, c'est la « vitrine » de Prism. Une équipe d'influenceurs s'occupent de produire du contenu, des vidéos, des lives, des vlogs (blog en vidéo), des publications sur Instagram et Twitter, dans le but de développer l'influence de Prism auprès de la communauté mais aussi des sponsors. Prism Gang est composée entre autres de *Mushway* (Youtubeur, Streamer sur Fortnite), *Teeqzy* (Youtubeur, Streamer sur Fortnite), *JLTomy* (Youtubeur, Streamer, vlog et divers jeux vidéo), *Payamz* (Youtubeur, Streamer sur Fortnite), *Wilson Varela* (boxeur), *Fianso* (rappeur) et plus généralement tous les rappeurs d'affranchis, *Melvey* (directeur artistique, cadreur, monteur) et pleins d'autres. Le « Gang » évolue de jour en jour avec de nouvelles personnalités.
- **Grammage** : Lancée en avril 2019, c'est l'entreprise qui gère tout le merchandising de Prism. En passant par la conception, au conditionnement, à l'envoi ainsi qu'à la gestion des sites e-commerce. C'est aussi un service disponible pour les membres du Prism Gang avec par exemple des collections en collaboration avec Affranchis ou le développement de la marque de Teeqzy : KD. Ce service est aussi disponible aux clients externes. En résumé c'est un service complet tout-en-un permettant aux influenceurs de créer et de vendre leur propre marque et merchandising.
- **Prism Consulting** : Cette partie de Prism s'occupe de la gestion du marketing et des ventes des marques. Cela va de la gestion de leurs réseaux sociaux (Community manager) à une stratégie digitale personnalisée. Grâce à un réseau de créateurs/influenceurs top tier Prism consulting réalise un marketing d'influence très bien ciblé. Les principaux clients sont Elgato et Quersus.
- **Prism Talents** : C'est la gestion de talents, notamment pour Prism Gang mais aussi pour des clients externes qui s'étend de la gestion des partenariats, des placements de produits au management. Youtubeurs, streamers, figures publiques, Prism s'occupe de la gestion et du développement des stars de demain dans leurs carrières, de leurs marques et de leurs contenus.
- **Prism Studio** : Un service de production vidéo complet, tous les métiers audiovisuels y sont représentés. Du cadrage au montage, de la prise de son au graphisme. Cette entité sert dans un premier temps à produire le contenu audiovisuel de Prism et sera dans le futur un acteur majeur dans le monde de la production vidéo professionnel.
- **Prism eSport** : Branche de Prism qui sera développée dans les années à venir. L'équipe eSport de Prism accueillera les meilleurs joueurs du monde dans tous les domaines. Cela sera une branche totalement différente de la partie divertissement, concentrée sur les performances et les compétitions avec plusieurs centres d'entraînement à travers le monde.

Pour plus de détails, consulter l'annexe 1 : Organigramme

Les 2 principaux lieux de travail chez Prism sont :

- La **Prism House** aussi appelée **Villa Elgato** (nom du sponsor principal) est un lieu de travail permettant le développement du Prism Gang. C'est ici que vivent et évoluent les influenceurs, c'est ici que la plupart des vlogs, des vidéos et des lives sont tournés, c'est aussi ici qu'ont lieu la plupart des shootings photos, aussi bien pour alimenter les comptes Instagram et twitter des membres de Prism mais aussi pour les collections de vêtements. Une vidéo de présentation de la villa est sur YouTube, le lien est disponible en annexe.
- Les bureaux administratifs de Prism et l'entrepôt pour la marchandise liés à l'entité Grammage



Figure 1 : Prism House

2.2 Présentation du service au sein de l'entreprise

Prism étant une nouvelle entreprise, il n'y avait pas encore de service informatique à proprement parlé. C'est donc tout naturellement que j'ai pris en charge la gestion de la partie informatique et technique. C'était un rôle essentiel avec beaucoup de responsabilité car tout est digital. Mon rôle dans l'entreprise pouvait s'apparenter au métier de directeur technique. Je devais donc m'occuper de tous les aspects techniques, chacun chez Prism devait passer par moi.

Mon tuteur de stage, patron de l'entreprise, m'a donné des tâches à effectuer, des objectifs à atteindre et un budget à respecter. Avec tous ces éléments j'avais une totale autonomie pour réaliser mes missions.

2.3 Présentation du cadre technique général du sujet

Je vous ai parlé plus haut lors de la présentation de l'entreprise de nouveaux concepts avec un vocabulaire qui ne vous est peut-être pas familier. Comme ce domaine est nouveau et pour l'instant peu connu, je dois vous définir quelques termes spécifiques.

- **Influenceur** : L'influenceur est un individu qui par son audience et par l'influence qu'il exerce, a la faculté de modifier des comportements de consommation et de perception ressenties à l'égard d'une marque ou d'un produit. Au vu de ses capacités, l'influenceur est donc de plus en plus souvent recherché comme un partenaire par les marques et agences dans le cadre d'actions et dispositifs de marketing d'influence. Les volumes d'audience mobilisés pouvant être très importants, l'influenceur digital devient généralement un complément, voire parfois un concurrent des autres médias marketing et publicitaires.
- **Streamer** : Un streamer est une personne qui propose son contenu en direct sur une plateforme comme Twitch ou YouTube. La plupart des streams sont autour des jeux vidéo, un streamer est généralement un gamer. Ce qui rend un streamer connu sont principalement les performances dans les jeux vidéo et la relation qu'il arrive à construire auprès des spectateurs aussi appelés viewers.
- **Youtubeur** : Le terme de youtubeur désigne un individu dont l'activité professionnelle est de produire des vidéos diffusées sur YouTube. Ces vidéos sont généralement des parties de jeux vidéo ou des vlogs.
- **Sponsors** : Le sponsoring désigne un soutien financier ou matériel apporté à une entreprise par un partenaire annonceur en échange de différentes formes de visibilité de nature publicitaire liées à l'événement ou l'individu. Chez Prism, les sponsors offrent du matériel informatique en échange d'activations de la part des Youtubeurs ou des streamers.
- **L'activation** : action de promouvoir une marque sous forme de posts sur les réseaux sociaux (Instagram, twitter), de citations dans des vidéos, de liens qui comptent le nombre de clics dans les descriptions...
- **Fortnite** : Fortnite Battle Royale est un jeu de combat et de survie en multijoueur, free-to-play, créé et développé par Epic Games et sorti en septembre 2017. Un Battle Royale est un mode de jeu où 100 joueurs se battent dans un espace qui rétrécit au cours de la partie pour être le dernier à survivre. Si les streamers choisissent Fortnite c'est que l'engouement pour ce jeu est très élevé. En effet en mars 2019, il y avait 250 millions de comptes Fortnite (4 fois plus que la population de la France). 57% des enfants de 11 à 14 ans déclarent jouer à Fortnite en 2018 et 38% déclarent regarder des vidéos de Fortnite. Sur la plateforme Twitch, Fortnite est le jeu vidéo le plus regardé loin devant les autres, environ 100 millions d'heures regardées par mois.
- **eSport** : Le sport électronique (en anglais : eSport) désigne la pratique sur Internet ou en LAN-party d'un jeu vidéo seul ou en équipe, par le biais d'un ordinateur ou d'une console de jeux vidéo.

2.4 Définition des objectifs du stage

Comme vous avez pu le voir sur la fiche mission, les objectifs prévus au début ont beaucoup changé. Ce changement est dû à une entreprise jeune et changeante, on ne peut pas prévoir de quoi demain sera fait. Il y aura toujours des imprévus mais nous arriverons toujours à les surmonter et à nous en servir pour devenir plus fort.

L'objectif principal fixé au début du stage était très simple : mettre en place le parc informatique complet de la Prism House comportant les éléments suivants : une connexion internet, un réseau local, un réseau wifi, dix postes informatiques ainsi que les périphériques spécialisés pour l'enregistrement vidéo, une sonorisation multi room, des éclairages connectés. Les consignes étaient les suivantes : La connexion internet devait être haut débit et symétrique, le réseau local devait être le plus élémentaire possible car nous n'avions ni la topologie finale ni le budget pour monter un réseau complet. Les ordinateurs devaient être les plus puissants et esthétiques possible. Enfin, avoir une sonorisation de qualité dans toutes les pièces de la villa ainsi qu'un éclairage totalement ajustable.

Les objectifs à réaliser dans un second temps étaient :

- Réaliser un audit réseau afin, une fois le budget débloqué, de construire un réseau stable et durable.
- Equiper les bureaux administratifs d'une meilleure connexion internet.
- Étudier les solutions de création d'une émission multi caméra.
- Et enfin, les tâches quotidiennes se résumaient à des tâches de d'installation, maintenance et de dépannage.

3 Mise en place de la structure informatique de la Prism House

3.1 Cahier des charges

La Prism House est une villa servant de vitrine pour Prism, avant mon arrivée elle était totalement dépourvue de technologie.

Mon but était de réfléchir à des solutions techniques afin de rendre cette villa totalement connectée et équipée pour de la production de contenu quotidienne.

J'ai donc commencé par établir un document d'une vingtaine de pages répertoriant plusieurs solutions techniques pour répondre à chaque besoin de la villa. Une fois ce document rédigé nous nous sommes réunis pour choisir les meilleures solutions que j'avais proposé. Voici une présentation plus détaillée des solutions choisies.

3.2 Fibre optique

Je n'ai pas choisi le devis et le choix de l'offre pour la fibre optique car je n'étais pas encore entré dans l'entreprise. La connexion fibre optique a été effectuée au début de mon stage par des techniciens France télécom et Orange. Des travaux uniques en France et des coûts démesurés. Les équipes ont effectué les plus gros travaux en France pour une fibre optique connectée à une seule maison : 15 km. Une fois le raccordement achevé il fallait encore faire appel à un électricien pour effectuer l'aiguillage (faire passer une fibre dans un fourreau de la rue jusqu'à la villa).

Après une attente interminable et une villa inutilisable, la connexion internet était enfin là et tout le monde pouvait commencer à travailler. Nous devons nous satisfaire d'un débit de 200mbps symétrique.

3.3 Wifi

Pour la connexion wifi dans la villa j'ai choisi une solution grand public qui est destinée à changer dans le futur pour un matériel professionnel plus onéreux (voir partie 4.1). Il s'agit de la gamme Orbi du constructeur Netgear. La solution se compose de trois modules, un module routeur et deux satellites. Le système est capable de couvrir une surface allant jusqu'à 700m²



Figure 2 : Netgear Orbi

Le fonctionnement est assez simple puisque chaque module émet deux signaux. Le premier, sur la bande des 5 GHz propose du Wi-Fi AC à 867 Mb/s tandis que le second offre 400 Mb/s sur les 2,4 GHz (Wi-Fi N).

L'installation possède trois modules mais un seul et unique réseau wifi est visible par les appareils. Cette prouesse est rendue possible non pas par un maillage réseau comme on pourrait le penser mais grâce au modèle de réseau en étoile. (Voir Figure 3 : Schéma Hub and spoke)

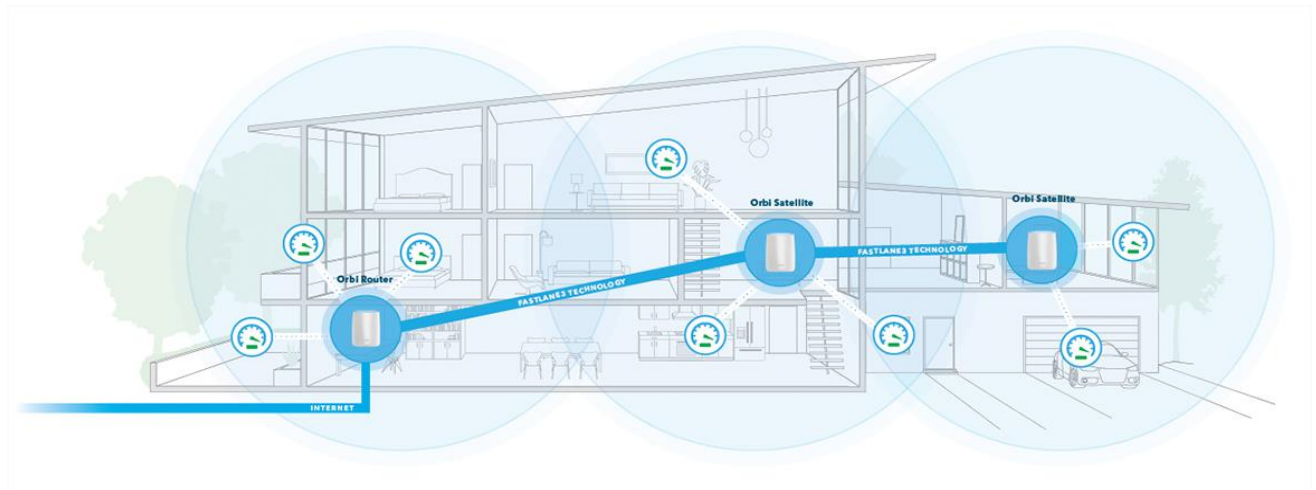


Figure 3 : Schéma Hub and spoke

Les appareils proposent aussi les technologies MU-MIMO et Beamforming :

- **MIMO** (Multiple-Input, Multiple-Output) : cette technologie utilise des réseaux d'antennes à l'émission et/ou à la réception afin d'améliorer la qualité du rapport signal sur bruit et / ou le débit de transmission. Cela permet aussi de pouvoir diminuer le niveau d'émission des signaux radio afin de réduire la pollution électromagnétique environnante, mais aussi de prolonger l'autonomie des batteries dans le cas d'un téléphone.
- **MU-MIMO** (Multi User MIMO) : permet de partager le débit radio et d'émettre des flux de données vers plusieurs utilisateurs, avec par exemple 4 antennes en émission et 2 antennes dans chaque récepteur. Il utilise le mode « multiplexage spatial » et permet d'augmenter l'efficacité spectrale de la cellule radio (le débit global) sans imposer un nombre élevé d'antennes dans chaque terminal.
- **Beamforming** : on utilise le réseau d'antenne MIMO pour orienter et contrôler le faisceau d'onde radio. On peut ainsi créer des lobes constructifs / destructifs et optimiser une transmission entre l'émetteur et la cible.

Le réseau wifi occupe une place très importante dans la villa car c'est plus de soixante appareils qui sont constamment connectés et ce chiffre tend à augmenter au fil du temps. Ces appareils sont entre autres des ordinateurs portables, des téléphones portable (entre 10 et 25 par jour) et surtout des objets connectés (ampoules connectés, bandeaux LED, enceintes connectés ... (voir partie 3.8).

3.4 Réseau local

Pour le réseau local, le but dans un premier temps était de faire simple. Un réseau composé de matériel peu coûteux mais quand même performant. Cette stratégie va nous permettre d'attendre afin de débloquer plus de budget pour dimensionner un réseau local durable et de patienter pour connaître la topologie finale du réseau en question. (Voir partie 4.1)

Les premiers jours ont été assez chaotique car nous n'avions pas encore reçu le matériel commandé, nous avons alors improvisé avec les moyens du bord pour travailler.

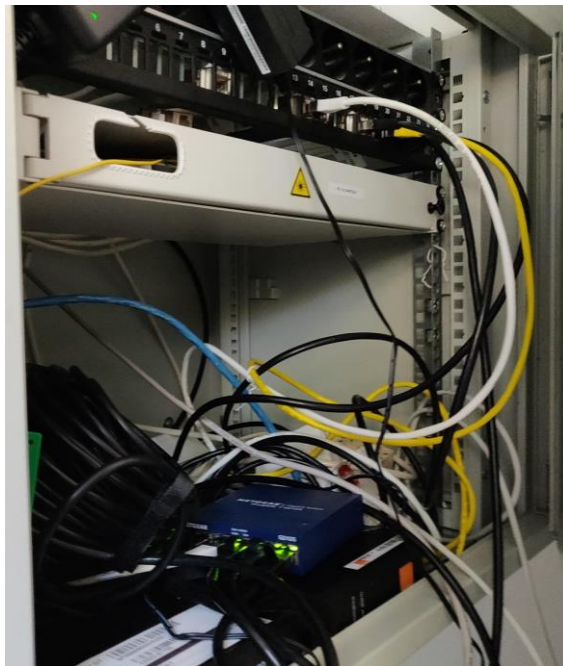


Figure 4 : Baie de brassage lors des premiers jours

Le réseau est simplement composé de deux switch Netgear Nighthawk. Ce sont des switches grand public, avec 8 interfaces 1gbps. Le niveau d'administration est assez restreint, on peut uniquement contrôler l'état des ports individuellement (actif ou inactif), on peut également définir une limite de débit sur chaque port. Malgré les fonctions réduites de ces switches, cette solution temporaire fonctionne très bien : 200mbps en symétrique sur tous les appareils connectés au réseau. Voici un plan simplifié du réseau actuel.



Figure 5 : Plan simplifié du réseau local actuel

3.5 Postes de travail

3.5.1 Dimensionnement

Une des parties les plus importantes se situe au niveau des postes de travail. C'est sur ces postes que toute l'équipe travaille tous les jours sur des tâches lourdes comme par exemple du jeu vidéo, du montage ou encore du streaming. J'ai donc dimensionné des ordinateurs puissants capable d'encaisser des tâches très lourdes sans ralentissement, j'ai aussi pris en compte le fait que la villa est une vitrine pour Prism et pour les sponsors qui nous ont envoyé les composants. J'ai donc sélectionné des composants en fonction des sponsors pour leur puissance et pour leur esthétique.

J'ai décidé de créer deux ordinateurs dans un même boîtier. Je m'explique, pour une expérience audiovisuelle optimale lors d'un live l'idéal est d'utiliser deux ordinateurs distincts. Un ordinateur sera utilisé uniquement pour le jeu vidéo et le deuxième uniquement pour encoder le flux et l'envoyer vers les serveurs de la plateforme de streaming. La liaison entre les deux ordinateurs se fait grâce à une carte d'acquisition placée dans le second ordinateur. Il se trouve qu'il existe un boîtier de l'un de nos sponsors capable d'accueillir deux ordinateurs distincts.

J'ai beaucoup échangé avec les sponsors à savoir Corsair Elgato et Cdiscount à propos des composants et des configurations. Ce sont eux qui nous ont envoyé la plupart des composants. J'ai également étudié beaucoup de tests et de benchmarks (tests comparatifs) afin de choisir les meilleurs composants qui correspondaient parfaitement aux besoins.

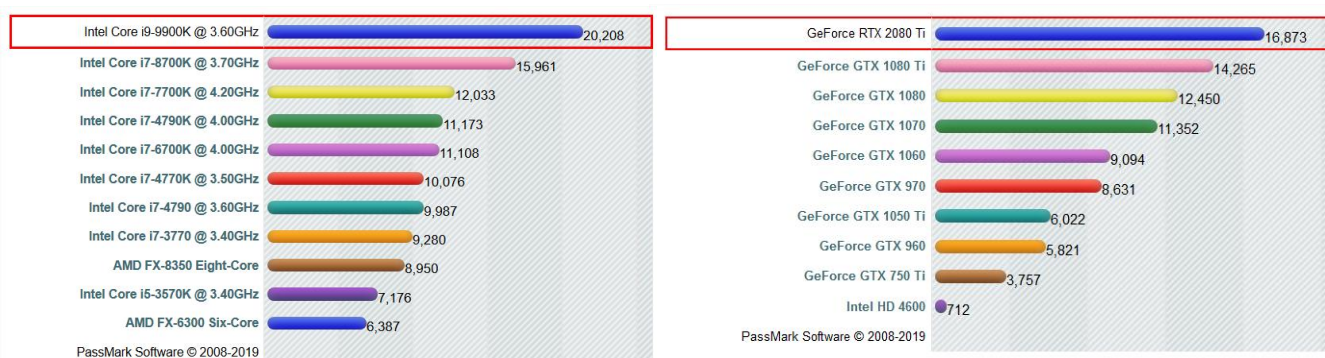


Figure 6 : Benchmarks processeurs (gauche) et cartes graphiques (droite)

Il faut savoir que les montages vidéo et les Lives demandent une puissance de calcul énorme. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, c'est le processeur qui effectue l'encodage vidéo, à ne pas confondre avec la carte graphique qui s'occupe de calculer les images affichées à l'écran ou encore de générer des effets spéciaux.

La configuration de chaque ordinateur sera la même afin de faciliter la modularité. Par exemple si un jour nous avons besoin de plus d'ordinateur pour jouer ou pour des émissions, nous pourrions assigner des ordinateurs qui sont habituellement destinés au streaming.

La configuration qui a été retenue pour chacun des dix ordinateurs est la suivante :

- Processeur : **Intel core i9 9900k**, c'est le cerveau de la machine, c'est cette pièce qui est responsable en grande partie de la puissance de l'ordinateur.
- Carte graphique : **Nvidia RTX 2080ti**, cette pièce est utile dans les jeux vidéo, c'est elle qui gère le rendu de l'image à l'écran.
- Mémoire vive : **32 Gb DDR4**, c'est une mémoire très rapide qui sert à stocker les informations des applications qui sont ouvertes sur l'ordinateur.
- Stockage : **SSD 1 To PCIe**, Un SSD est comme un disque dur mais en beaucoup plus rapide (1Go/s), il sert à stocker des fichiers qui peuvent être utilisés et lancés très rapidement.
- Stockage : **HDD 6 To**, un stockage de masse, plus lent que le SSD, mais utile pour sauvegarder tout type de données telles que des anciennes vidéos.

3.5.2 Montage

Le montage de ces monstres n'a pas été de tout repos. Un boîtier vide pèse 30 kg, mesure 30x70x70cm pour un volume de 150L, c'est presque aussi grand que le coffre d'une Citroën C1. De plus, les composants installés sont très fragiles et surtout très chers. Il fallait donc les manipuler avec la plus grande précaution.



Figure 7 : Intérieur des PC en cours de montage

La puissance demandée par ces ordinateurs peut grimper jusqu'à 1500W ce qui produit énormément de chaleur. Pour dissiper toute cette chaleur 17 ventilateurs et deux circuits de refroidissement à eau sont présents dans chaque boîtier. Nous arrivons donc à garder les composants à des températures convenables car s'ils surchauffent ils risquent de perdre en puissance.

Le câblage a été l'une des parties les plus complexes à réaliser. En effet, ce n'est pas un mais deux ordinateurs qui se trouvent dans un seul boîtier. Cela fait deux fois plus de câbles à gérer. De plus les ventilateurs prennent une part non négligeable dans le nombre de câbles. 17 ventilateurs avec deux câbles chacun (un pour l'alimentation, l'autre pour l'éclairage RGB) cela fait 34 câbles à gérer rien que pour la ventilation.

Bilan : l'expérience utilisateur est extrêmement fluide, les streamers peuvent désormais faire des lives en sélectionnant la qualité la plus élevée tout en jouant aux jeux vidéo avec les niveaux de graphismes poussés au maximum. Par exemple sur Fortnite nous pouvons atteindre jusqu'à 600fps (les fps correspondent au nombre d'images générées par secondes par la carte graphique). Les rendus des vidéos (encodage lors de l'exportation) sont remarquablement plus rapides que sur les anciens ordinateurs personnels des streamers.



Figure 8 : PC assemblé et allumé

3.6 Périphériques

Les streamers ont besoin de matériel particulier pour streamer ou enregistrer des vidéos. Ces périphériques nous ont été fournis par les sponsors qui sont des fabricants spécialisés dans la conception de périphérique « gamer ».

Pour commencer parlons des écrans. Il y a un écran par ordinateur donc deux écrans par poste de travail. C'est le périphérique principal de tous les streamers. Ils doivent être très réactifs et précis. C'est pourquoi j'ai choisi des écrans de 27 pouces avec un taux de réponse de 1ms et un taux de rafraîchissement de 240hz. Ce taux de rafraîchissement correspond à un 240 images par seconde ou encore 240 fps.

Une idée reçue encore très implantée chez le grand public dit que l'œil humain ne peut pas voir à plus de 60 fps. C'est totalement faux, si vous avez l'occasion un jour de vous asseoir devant un écran avec un taux de rafraîchissement de 240hz vous allez tout de suite voir la différence par rapport aux autres écrans. De plus ce n'est pas parce que l'écran est limité à 240fps que le surplus d'image généré par la carte graphique est inutile. En effet ce surplus va créer une réelle sensation de fluidité bénéfique aux joueurs qui recherchent avant tout la performance.

Pour arriver à capturer le flux audio et vidéo du pc de jeux au pc de streaming, nous utilisons des cartes de capture. Les cartes utilisées sont des cartes de la marque Elgato (le principal sponsor de Prism Gang). La carte graphique du PC de jeux envoie le même signal sur deux sorties différentes. Un premier signal est envoyé directement jusqu'à l'écran et le deuxième signal est envoyé jusqu'à la carte d'acquisition placée dans le PC de streaming. Le principe de fonctionnement est schématisé ci-dessous (figure 9).

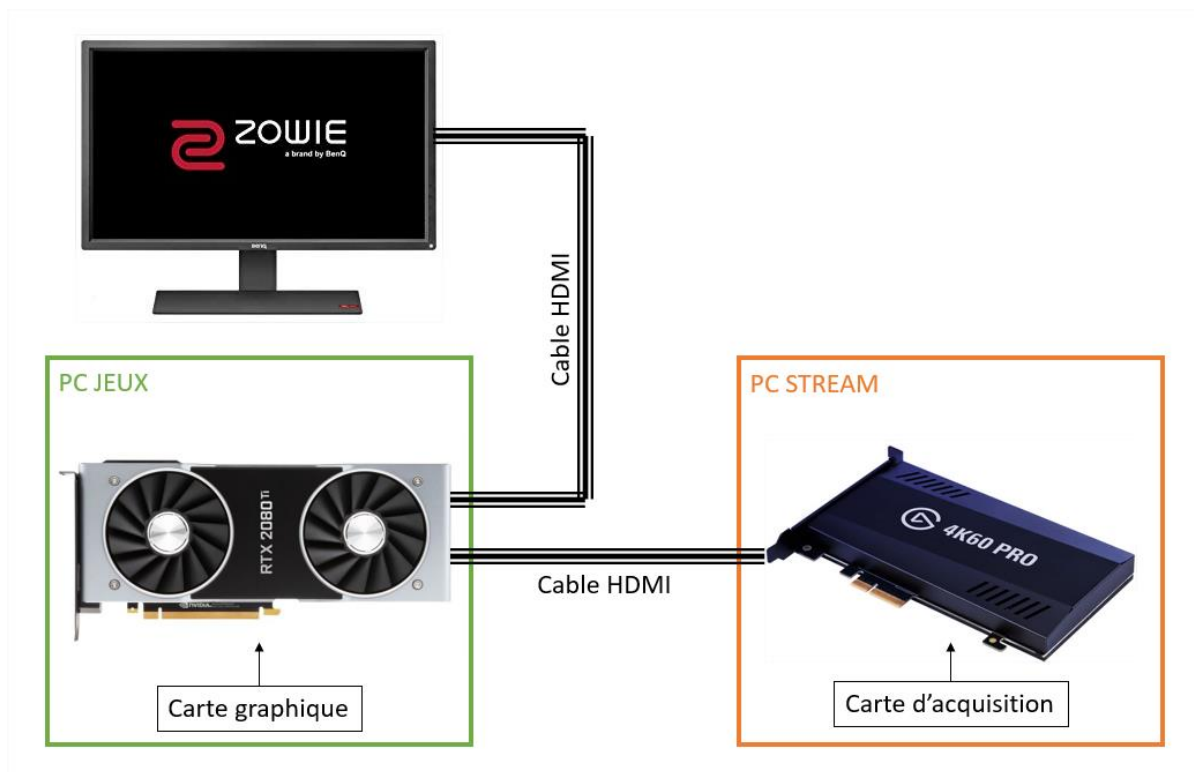


Figure 9 : Schéma capture flux

Vient ensuite tous les périphériques de captation vidéo. Nous avons besoin d'une caméra ici un appareil photo professionnel (qui sert aussi à filmer les vlogs) le Sony A7III. Pour envoyer les images capturées par cette caméra nous utilisons un périphérique aussi développé par Elgato : le Camlink. Le flux vidéo est récupéré au niveau de la sortie mini HDMI sur la caméra et envoyé au Camlink via un câble HDMI. Ce dernier est simplement connecté à l'ordinateur via USB 3.0. (Figure 10)



Figure 10 : Schéma capture face caméra

Nous avons aussi besoin d'éclairage et de fond vert afin de capturer une image correcte et pour avoir un rendu professionnel. Heureusement Elgato fournit également ce type de produit. Les KeyLights sont des panneaux LED contrôlables directement grâce à un smartphone ou un ordinateur. On peut changer l'intensité lumineuse ainsi que la balance des blancs. Le GreenScreen est un fond vert pliable et transportable très facilement. (Figure 11)

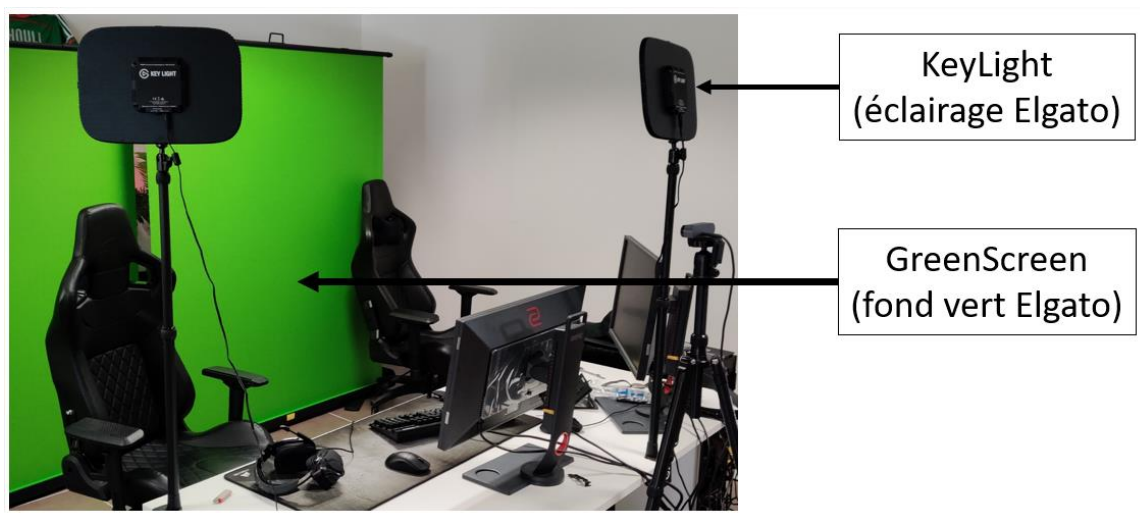


Figure 11 : Photo du fond vert et des KeyLights

Concernant le son, j'ai opté pour une solution informatisée plutôt que matériel. J'ai repris le logiciel que les streamers avaient l'habitude d'utiliser : Voicemeeter. C'est un programme qui simule une table de mixage. Nous avons donc deux entrées principales avec :

1/ le microphone (Shure sm7b) connecté à une carte son (Focusrite Scarlett 2i2) qui sert à l'alimenter et à l'amplifier. Carte son qui est elle-même connectée à l'ordinateur en USB.

2/ le son de l'ordinateur (Son Windows, son des jeux ...).

Nous avons deux sorties : Une pour le casque de l'ordinateur avec uniquement les sons de l'ordinateur, et une autre sortie son redirigée vers une des sorties HDMI qui est connectée à la carte d'acquisition de l'ordinateur de streaming. Cette sortie contient les flux audio du micro et les sons de l'ordinateur. (Figure 12)



Figure 12 : Schéma configuration audio

Les sièges, claviers, souris et tapis de souris sont aussi important dans la performance en jeu des streamers. Ce sont des périphériques spécialisés pour les jeux vidéo fournis par Corsair, l'un de nos sponsors.

3.7 Sonorisation multi room

Un détail important à ne pas négliger est la partie audio. Cela fait partie intégrante de la vie quotidienne à la villa, il fallait donc trouver un système capable de sonoriser plusieurs pièces différentes et une pièce de plus de 150m² tout en étant 100% connecté. Je me suis donc tourné vers le fabricant SONOS.

SONOS propose des systèmes d'enceinte multi room totalement connecté. Tout est contrôlable via une application, il est possible de créer des zones avec plusieurs enceintes, de jouer des musiques différentes sur des enceintes distinctes ou encore de jouer une musique sur toutes les enceintes de la maison.

J'ai décidé d'équiper chaque chambre ainsi que la cuisine avec une enceinte Play one et le salon avec une enceinte Play 5, deux enceintes Play one et un caisson de basse.



Figure 13 : (de gauche à droite) Sonos Play One, Sonos Play 5, Sonos Sub

3.8 Eclairage connecté

Comme la Prism House est une villa « vitrine », nous avons décidé de l'équiper en éclairage connecté. C'était l'occasion parfaite pour contacter Eve, une entreprise spécialisée dans la domotique, filiale de Corsair l'un de nos sponsors.

Leur réponse, en plus d'être positive, était pleine d'enthousiasme pour notre projet. En plus de nous avoir envoyé plus de 8 000€ d'équipement domotique, Ils ont fait venir un technicien d'Allemagne pour tout installer. C'est donc comme ça que je me suis retrouvé avec Tim à installer pendant 3 jours des équipements domotique dans la villa.

La villa est donc équipée d'une trentaine d'équipement domotique en tout genre comme : des bandeaux LED RGB (plus de 30m uniquement pour le plafond du salon), des ampoules RGB, des prises connectées, des interrupteurs, des détecteurs de présence ...



Figure 14 : Photo salon lampes connectées

4 Objectifs auxiliaires

4.1 Audit réseau

Le but d'avoir créé un réseau simpliste dans un premier temps était de prendre le temps de dimensionner un réseau plus conséquent avec plus de budget. J'ai donc réalisé un document décrivant tous les équipements et configuration à effectuer dans le futur. Attention ces choix ne sont pas fixés, le matériel et configuration choisis ne sont pas définitifs et peuvent encore changer.

Après avoir beaucoup étudié les offres de plusieurs marques, je me suis tourné vers la gamme Cisco SG Small Business qui me semble correspondre le plus aux besoins de la villa. Nous partirons donc sur un switch SG550X-24 et un switch SG550X-24P. Ce sont des commutateurs 24 ports à 1 Gbps avec deux ports à 10 Gbps. La seule différence entre ces deux switches est la présence ou non du PoE+. Le PoE+ est une technologie permettant de faire passer du courant pour alimenter les futures bornes wifi.



Figure 15 : Switch SG550X-24

Le premier commutateur SG550X-24P ira dans la baie de brassage et servira de cœur de réseau. Il servira aussi de porte de sortie vers internet. Seront connectées à ce switch toutes les pièces de la maison ayant des ports Ethernet via le panneau de brassage. Les bornes wifi que nous verrons plus bas ainsi qu'un futur serveur de stockage relié à l'un des deux ports 10 GbE. L'autre port 10 GbE servira à interconnecter le deuxième switch (SG550X-24) qui ira lui dans la salle gaming. Le deuxième switch servira donc à interconnecter tous les postes de travail. Il n'est pas PoE+ car cette fonctionnalité produit plus de chaleur et requiert donc une ventilation plus soutenue. Cette ventilation superflue produirait un bruit non négligeable. Comme cette pièce est une salle de tournage il ne faut pas qu'il y ait de bruit parasite.

Concernant le wifi, j'ai choisi des bornes Cisco Aironet 1850. Ces bornes seront uniquement connectées en Ethernet et alimenter grâce au PoE. Parce qu'ils prennent en charge le standard 802.11ac phase 2, les points d'accès Aironet 1850 offrent un débit pouvant atteindre 1,7 Gbit/s sur la bande de fréquence de 5 GHz, soit plus de trois fois les débits actuellement proposé par les points d'accès 802.11n haut de gamme. Les bornes prennent aussi en charge les technologies MU-MIMO et Beamforming. Nous allons disposer 5 points d'accès dispersés dans la villa pour une couverture optimale et grâce à la technologie de maillage seulement deux SSID seront diffusés, un pour les personnes travaillant à la villa et un deuxième avec un portail captif pour les invités.



Figure 16 : Cisco Aironet 1850

Enfin nous allons également procéder à des manipulations de sécurisation de réseau en créant notamment des VLAN pour bien séparer les parties wifi, gaming room et les autres prises de la maison. D'autre VLAN pourront être créés si nécessaire. Une solution de firewall est aussi en cours d'étude.

J'ai réalisé un schéma simplifié pour une meilleure compréhension. (Figure 17)



Figure 17 : Schéma simplifié futur réseau local

4.2 Bureaux administratifs

Les bureaux administratifs de Prism et de Grammage sont situés dans des locaux différents. Ils souffrent d'une connexion ADSL lente. J'ai donc démarché plusieurs fournisseurs d'accès à internet afin d'établir plusieurs devis pour une connexion fibre optique dédiée.

C'est le fournisseur d'accès à internet aixois PacWan qui a su répondre à nos attentes en terme de contrat et de prix en nous proposant une solution fibre optique dédiée à 100 Mbps en symétrique. Les travaux ont commencé et devrait être terminé d'ici 6 semaines.

4.3 Etude émission multi caméra

Une des missions secondaires était une étude d'une configuration pour des émissions multi caméra comparable à une émission de télé.

La configuration du plateau sera la suivante :

- 4 postes de jeux
- 1 poste de régie
- 7 caméras

Il y aura donc 11 flux vidéo différents (4 écrans + 7 caméras) et 8 flux audio à traiter (4 micros et 4 sorties des ordinateurs) (voir figure 18). Tous ces flux seront directement envoyés au pc de régie grâce aux différentes cartes de capture.

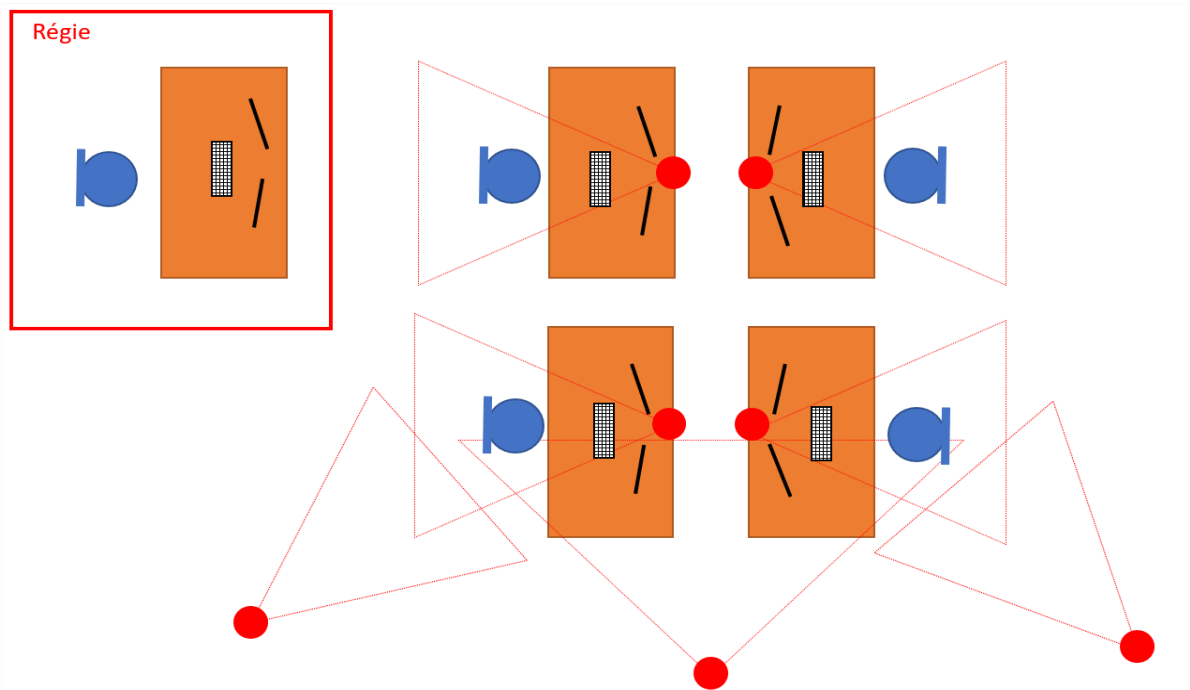


Figure 18 : Plan plateau émission multi caméra (vue de dessus)

Les points rouges sont les différentes cameras et les cônes sont les champs de vision des caméras.

Le logiciel utilisé est OBS Studio, c'est un logiciel open source qui permet habituellement aux streamers d'effectuer l'encodage et la transmission aux serveurs de la plateforme de stream mais qui dispose d'un mode « émission » qui permet de gérer plusieurs flux vidéo grâce à une interface comparable à celle qu'utilise les régies des plateaux de télévisions. Couplé à ce logiciel, encore un produit de la marque Elgato : le Stream Deck XL. C'est un appareil muni de 32 boutons avec écran totalement configurable qui permet de contrôler toutes les actions sur OBS Studio comme par exemple les transitions entre les scènes, gérer les flux audios individuellement, lancer des séquences vidéo, gérer les lumières (Elgato KeyLights) ...

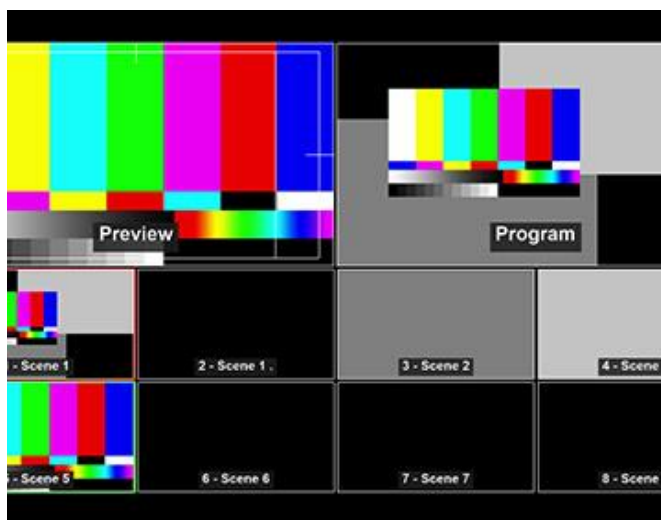


Figure 19 : Capture d'écran du logiciel OBS Studio / Stream Deck XL

Une configuration 10 postes est aussi envisageable avec plus de caméras mais il faudra un ordinateur de régie sensiblement plus puissant car nous aurons plus de 26 flux vidéo à traiter sur un même poste de travail.

4.4 Vidéosurveillance

La Prism House bien qu'ayant une localisation secrète peut toujours être victime d'éventuels individus voulant rencontrer les streamers (cette situation est déjà arrivée plusieurs fois lors de mon stage) ou pire, faire face à des voleurs. Nous avons donc réfléchi à une solution de vidéosurveillance. Nous sommes tombés d'accord sur une solution tout en un comprenant 8 cameras et une unité centrale avec un stockage de 2 To. Les caméras sont équipées de la technologie infrarouge qui permet de voir dans le noir. Les caméras sont connectées à l'unité centrale via un réseau sans fil propriétaire et enregistre en continu les différents points de vue stratégique. L'installation et la configuration a été effectué par une société spécialisée.

4.5 Programme automatisation

Un des employés de Prism qui s'occupe principalement des relations entre les entreprises et les influenceurs m'a demandé de lui écrire un script qui remplit des formulaires en ligne à partir d'une ligne de tableur.

J'ai choisi d'utiliser le langage de programmation Python car c'est un langage que je connaissais déjà. Je lui ai donc rédigé un programme qui prend en entrée une ligne entière d'un tableur (récupéré avec un copier-coller) qui sépare et indexe les données dans un tableau et qui écrit les données dans un certain ordre dans le formulaire.

4.6 Dépannage

L'une des parties les plus stressante était surement la partie de dépannage. Lorsque l'on m'appelait pour des taches de dépannage c'était le plus souvent lorsqu'un streamer était en live et avait un problème. Je devais alors intervenir le plus rapidement possible car des milliers de personnes était en train d'attendre devant leur écran sans comprendre pourquoi le son ou la vidéo de leur streamer préféré ne fonctionnait pas.

Un des exemples le plus marquant pour moi était surement le jour ou le Fianso (un rappeur) était venu à la villa et était en live avec un des streamers et malheureusement ce jour-là nous avons eu un bug de son. J'ai donc été appelé en urgence afin de résoudre ce problème. J'ai heureusement réussi à identifier et résoudre ce problème en quelques minutes.



Figure 20 : Réparation du problème audio lors de la venue de Fianso

5 Conclusion

Ce stage m'a apporté bien plus que ce que j'aurai pu imaginer. J'ai été propulsé dans un univers de start up. J'ai eu l'occasion de travailler dans un environnement totalement inédit, j'ai pu réaliser un éventail de projets très variés tous plus passionnants les uns que les autres. Tous mes objectifs ont été atteints, parfois non sans peine, mais la totale autonomie que j'ai eu m'a permis de développer mon organisation et ma rigueur.

En plus des nouvelles connaissances en informatique que j'ai pu acquérir, ce sont les expériences humaines et managériales qui m'ont le plus apporté. J'ai pu vivre en direct des événements majeurs de l'entreprise et participer à des décisions importantes lors de réunion. J'ai pu me former sur des nouveaux logiciels de gestion d'entreprise comme Slack ou Trello. J'ai surtout eu la confiance de mon patron qui m'a donné une autonomie totale pour créer un environnement de travail homogène et productif.

Je suis heureux et fier d'avoir pu poser les premières pierres à l'édifice et je continuerai à travailler aussi longtemps que je pourrais car Prism c'est plus qu'une entreprise, c'est un état d'esprit, une famille, un gang.

6 Remerciements

Premièrement je tiens particulièrement à remercier mon maitre de stage Mr Zakari Jammot et Mr Charles Bruet pour leur confiance et leur temps pendant toute la durée de mon stage.

Je remercie également mon tuteur de stage Mr Nadir Boussoukaia qui m'a conseillé lors de mon stage et lors de la rédaction de ce rapport.

Je tiens à remercier toutes les personnes que j'ai rencontré de près ou de loin ainsi que les employés de Prism particulièrement Mr Nicolas Lafon pour le temps passé ensemble et ses conseils précieux.

8 Sitographie

https://www.afjv.com/news/9662_le-nouveau-visage-des-gamers.htm
https://www.afjv.com/news/9310_les-francais-et-le-jeu-video-en-2018-sondage-ifop.htm
https://www.afjv.com/news/9187_1ers-resultats-du-barometre-de-l-esport-en-france.htm
<http://www.1001-votes.com/vote/sondage-quel-sont-vos-centres-d-interets-a-vous-les-jeunes-69874.html>
<https://devenirstreamer.com/etre-un-streamer-ca-veut-dire-quoi/>
<https://www.definitions-marketing.com/definition/youtubeur/>
https://fr.wikipedia.org/wiki/Sport_%C3%A9lectronique
<https://www.statista.com/statistics/746230/fortnite-players/>
<https://www.statista.com/statistics/914867/children-11-to14-years-interest-fortnite-by-gender-france/>
<https://www.gamesindustry.biz/articles/2019-02-08-fortnite-ios-revenue-estimated-at-usd500-million>
<https://www.meta-media.fr/2019/04/23/fortnite-les-raisons-dun-succes.html>
<https://www.gamekult.com/actualite/avec-10-7-millions-de-joueurs-en-simultane-fortnite-rappelle-qui-est-le-patron-3050814141.html>
<https://www.raprn.com/2018/12/04/spotify-classement-artistes-ecoutes-2018/>
<http://www.gameblog.fr/news/76152-fortnite-la-competition-pro-am-a-battu-le-record-de-spectate>
<https://www.lequipe.fr/Esport/Actualites/Esport-prism-gang-se-devoile-et-recrute-sur-fortnite/987002>
[https://fr.wikipedia.org/wiki/MIMO_\(t%C3%A9l%C3%A9communications\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/MIMO_(t%C3%A9l%C3%A9communications))
<https://community.netgear.com/t5/Orbi/Understanding-Orbi-Radio-Fronthaul-Backhaul/m-p/1671092>

9 Table des figures

Figure 1 : Prism House	3
Figure 2 : Netgear Orbi	6
Figure 3 : Schéma Hub and spoke	7
Figure 4 : Baie de brassage lors des premiers jours	8
Figure 5 : Plan simplifié du réseau local actuel	8
Figure 6 : Benchmarks processeurs (gauche) et cartes graphiques (droite).....	9
Figure 7 : Intérieur des PC en cours de montage	10
Figure 8 : PC assemblé et allumé	11
Figure 9 : Schéma capture flux	12
Figure 10 : Schéma capture face caméra	13
Figure 11 : Photo du fond vert et des KeyLights	13
Figure 12 : Schéma configuration audio	14
Figure 13 : (de gauche à droite) Sonos Play One, Sonos Play 5, Sonos Sub.....	14
Figure 14 : Photo salon lampes connectées	15
Figure 15 : Switch SG550X-24	16
Figure 16 : Cisco Aironet 1850	16
Figure 17 : Schéma simplifié futur réseau local.....	17
Figure 18 : Plan plateau émission multi caméras	18
Figure 19 : Capture d'écran du logiciel OBS Studio / Stream Deck XL	18
Figure 20 : Réparation du problème audio lors de la venue de Fianso	19

10 Glossaire

DUT, Diplôme Universitaire de Technologie

Lives, Les lives sont des vidéos diffusées en direct sur internet

Mbps, Unité de mesure pour le débit d'un réseau.

10GbE, Interface matériel supportant jusqu'à 10 000 Mbps

Fps, Frame per second, nombre d'image par seconde dans un jeu vidéo

PoE, Power over Ethernet, possibilité de faire passer du courant dans un câble Ethernet

