

## Rapport d'activité

Stage de 2ème année en BTS SIO (Services informatiques aux organisations)  
SISR (Solutions d'infrastructure, systèmes et réseaux)

Du 19/12/2022 au 28/02/2023



P H E  
— PARTS HOLDING EUROPE —

Cédric KOKOU

# SOMMAIRE

<b>I / Présentation</b> .....	P. 3
1.1 / Présentation de l'entreprise.....	P. 3
1.2 / Présentation du service .....	P. 4
1.3 / Présentation de l'environnement de travail.....	P. 4
1.4 / Présentation de ma mission.....	P. 4
<b>II / Rapports d'activités</b> .....	P. 5
2.1 / Première semaine .....	P. 5-8
2.2 / Deuxième semaine .....	P. 9-14
2.3 / Janvier (3 <sup>ème</sup> à la 6 <sup>ème</sup> semaine) .....	P. 15-35
2.4 / Février (6 <sup>ème</sup> semaine à la 10 <sup>ème</sup> semaine) .....	P. 35-43
3.3 / Tableau de synthèse.....	P. 44
<b>III / Conclusion</b> .....	P. 45
<b>IV / Remerciement</b> .....	P. 46
<b>V / Annexe</b> .....	P. 46

(Source : Images fournie par Autodistribution, utilisée avec autorisation)

## I / Présentation

### 1.1/ Présentation de l'entreprise

Autodistribution est une entreprise leader dans le domaine de la distribution de pièces détachées automobiles en France et en Europe. Fondée en 1962, elle offre des solutions complètes pour les professionnels de la réparation et de l'entretien automobile. Grâce à son expertise et à sa large gamme de produits, Autodistribution a su s'imposer comme un partenaire incontournable pour les garages, les centres auto et les distributeurs de pièces.

L'entreprise a été créée en 1962 avec pour objectif de répondre aux besoins croissants du marché automobile en matière de pièces détachées et d'accessoires. Au fil des années, l'entreprise a su se développer et élargir son offre, en se spécialisant notamment dans la distribution de pièces pour les véhicules légers, utilitaires et poids lourds.

Autodistribution propose une large gamme de produits, allant des pièces mécaniques aux accessoires et équipements de garage. L'entreprise travaille en étroite collaboration avec les principaux équipementiers et constructeurs automobiles pour offrir des pièces de qualité, d'origine ou équivalentes, et adaptées à tous les types de véhicules.

Avec plus de 550 points de vente en France et une présence dans plusieurs pays européens, Autodistribution bénéficie d'une couverture géographique étendue.

Parmi les services proposés, Autodistribution offre également des formations techniques et commerciales pour les professionnels, ainsi qu'un service d'assistance technique pour aider les garages et les distributeurs à résoudre les problèmes rencontrés sur les véhicules.

Autodistribution est engagée dans une démarche de développement durable et de responsabilité sociétale. L'entreprise met en place des actions pour réduire son impact environnemental, notamment en optimisant la gestion des déchets et en favorisant l'économie circulaire. De plus, Autodistribution soutient des initiatives locales et sociales, comme la promotion de l'égalité des chances et la formation professionnelle pour les jeunes en difficulté.

## 1.2/ Présentation du service

Pour ma part je suis dans le pôle réseau en tant que qu'opérateur. Nous sommes au nombre de 7 dans ce pôle : 2 opérateurs en externe (SSII), 3 ingénieurs et un chef d'équipe. Notre pôle n'est qu'une petite branche on partage nos locaux avec l'équipe DevOps, infrastructure (cloud), Front End et exploitation. Dans mon pôle on s'occupe principalement de suivre, vérifier et contrôler le fonctionnement des réseaux de l'entreprise, auditer la performance, la sécurité et la fiabilité des systèmes existants (routeurs, switches, firewalls...), faire évoluer les réseaux déjà existants et participer aux réunions de co-ingénierie pour identifier et défendre les évolutions du système d'information.

## 1.3/ Présentation de l'environnement de travail

Le site où j'effectue mon stage (Chilly-Mazarin) est un ancien grand hangar qui a été rénové Il y a quelques années maintenant qui forme un bâtiment où on y retrouve dedans plusieurs bureaux individuels pour les postes de direction et plusieurs en open space pour les différents pôle (SI, RH, comptabilité etc..). Le mien est un open space, nos places ne sont pas attitrées officiellement même si on a un peu nos habitudes. L'entreprise m'a mis à disposition un ordinateur portable, un poste de travail avec deux écrans ce qui est optimal pour le métier d'administrateur réseau. Sur mon ordinateur on peut retrouver la suite Microsoft 365, Acrobat Reader pour l'édition de PDF (pratique pour la documentation) mais également une boîte mail Outlook et l'application Microsoft Teams pour communiquer entre salariés.

## 1.4/ Présentation de ma mission

Ma mission consiste sous la supervision du responsable des infrastructures et réseaux à participer activement au déploiement, à la gestion et à l'optimisation de la solution SD-WAN en analysant les besoins en matière de réseau, de performance et de sécurité, en élaborant le plan de déploiement sur l'ensemble des sites en tenant compte des contraintes techniques et logistiques, en collaborant étroitement avec mon équipe et les partenaires externes, assurer le suivi des performances et des envois de colis (routeurs 5G) puis identifier les axes d'amélioration afin de proposer des actions correctives pour optimiser son fonctionnement.

## II / Rapports d'activités

### 2.1 / Première semaine

Durant ma première semaine après une visite des locaux et des différents services j'ai échangé avec les membres de mon équipe dans un premier temps pour mieux comprendre la solution SD-WAN et les étapes qui ont déjà été validés dans le processus de déploiement comme l'identification des besoins, l'étude approfondie des différentes offres sur le marché et pourquoi tel offre a été choisi et pas une autre. Une étude initiale (analyse FFOM) a été effectuée avec plusieurs comparatifs concernant les SD-WAN (atouts, inconvénients, fonctionnalités, prix etc.) notamment grâce à des tableaux Excel comme ceux présentés ci-dessous :

« PROS » représente les Forces

Les différentes offres sur le marché

	VMware	Fortinet	Meraki	Viptela	Palo Alto	Citrix	Silver Peak	Cato Networks	Forcepoint
<b>PROS</b>	Chuisi la meilleure qualité internet (en fonction de la vitesse et de la qualité) protégé l'intégrité	Possibilité d'équilibrer la charge (load balancing) et de basculer automatiquement quand un segment est en panne	Configuration et gestion simple des périphériques réseaux.		Réponse aux exigences minimale avant que les utilisateurs ne soient autorisés à se connecter	Amélioration des applications grâce au moteur de contrôle des applications intégrés	Failover rapide	Solution Cloud qui s'intègre à tout	Gestion centralisée
	Interface Web pour contrôler et manager les connexions de n'importe où	Garantit les performances des applications et services	Equilibrage intelligents des liens Internet		Grande stabilité	Interface graphique très conviviale	Grande capacités d'options	Simplicité	Déploiement automatique des tunnels entre différents pays
	L'image de VMware dans les technologies réseau	Support très présent	Déploiement VPN simple		Configuration initiale simple	Travail à domicile rapide et efficace	Bon support	Fonctionne comme NGFW car il y a des composantes sécurité	Aucun besoin de reconfigurer chaque tunnel et chaque route à l'ajout d'un site
	Plug & Play	Intégration du NGFW dans la solution	Configuration simple des VLANs simple grâce à l'interface			De plus en plus polyvalent	Mise à jour fréquente		
	Très bon support technique	Optimisation intelligente des itinéraires	Logs détaillés			Fiabilité	Bonne gestion de la VoIP		
<b>CONS</b>	Courbe d'apprentissage de déploiement abrupt, configuration initiale compliquée	GUI à améliorer	Configuration personnalisée peut être limitée		Manque de compatibilité	Les performances peuvent ralentir considérablement	Support peut mettre du temps à répondre	Manque de granularité et de fonctionnalité	Logs d'état des tunnels un peu limités
	Interface utilisateur web laisse à désirer	Certaines commandes accessibles uniquement par ligne de commande	Changement peut mettre du temps		Manque de solution pour le mobile	Rapport à améliorer	Plus de travail à gérer	Manque d'intégration avec les FAI	
		Ecriture de règle un peu complexe	Support technique peut-être amélioré		Dépendance des applications déroutante	Prix peut-être un peu élevé	Plus grande probabilité de mauvaise configuration	Le prix peut ne pas être justifié	
		SLA de performance peut-être difficile à définir	Modèles de licence qui peuvent devenir coûteux				Solide connaissance des protocoles de routage à avoir		
							Coûts en équipement et licences élevés		

« CONS » représente les faiblesses (inconvénients)



On m'a également présenté l'architecture globale de l'entreprise, les sites sont interconnectés via un réseau MPLS de niveau 3. Les sorties internet principales se situent sur les sites de Marcoussis (Datacenter) et le siège (Arcueil). A ce jour il n'y a pas de connectivité Internet en cœur de réseau opérateur, les sites sont catégorisés de la manière suivante :

- **Datacenter (Marcoussis)**
  - MPLS :
    - Nominal : Connectivité MPLS en 2 x 500 Mbps
    - Secours chez SFR
  - Sortie Internet
    - Nominal: 200 Mbps
    - Secours chez SFR
- **Sites centraux**
  - Les sites centraux sont :
    - Arcueil, deux bâtiments interconnectés via Giga Ethernet
    - Chilly
    - Réau, centre logistique bénéficiant d'une sécurisation
  - MPLS
    - Nominal: MPLS Dual Back-Up
    - Secours chez SFR
- **Sites**
  - Les sites sont en majorités interconnectés en MPLS
  - La sortie Internet des sites se fait via le Datacenter de Marcoussis

La connectivité des sites qui comprend une connectivité simple :

- Routeur 4G
- ADSL
- SDSL
- Fibre Optique

Une connectivité avec secours ADSL :

- Accès Nominal SDSL / Secours ADSL (Passif)
- Accès Nominal Fibre Optique / Secours ADSL (Passif)

Une connectivité Dual :

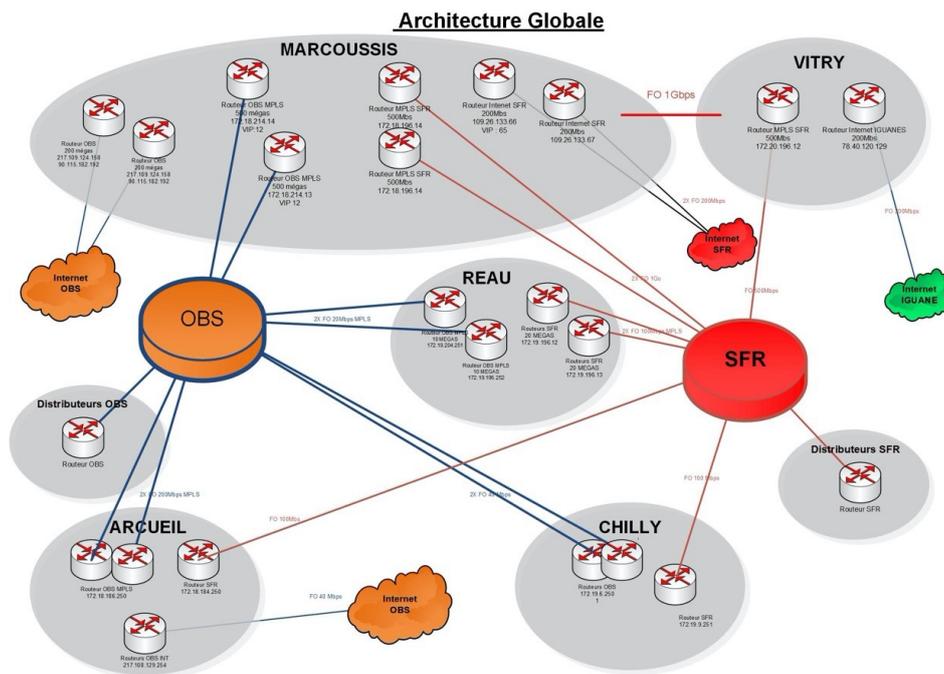
- Accès Nominal Fibre Optique / Secours Fibre Optique (Passif)
- Accès Nominal Fibre Optique / Secours Fibre Optique (Actif)

L'utilisation du réseau Autodistribution est dite « classique » avec un firewall (Forcepoint) et du routage applicatif (ex : voix entre Chilly et Arcueil).

Les principaux flux sont les suivants :

- ERP
- Impression
- Il s'agit du flux prenant le plus de bande passante
- Il s'agit d'un flux critique pour l'activité d'Autodistribution

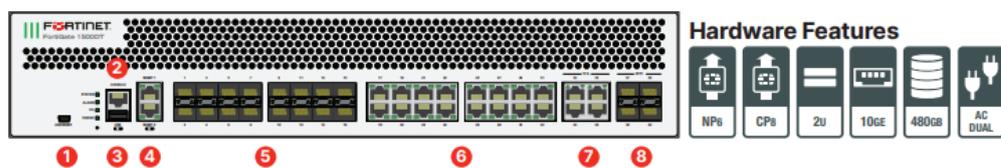
La téléphonie est sur IP (ToIP) pour certains sites, l'entreprise effectue environ 60 à 80 demandes de modifications de réseau par an



## 2.2 / Deuxième semaine

Au cours de la deuxième semaine de mon stage, j'ai eu l'opportunité d'aller au Data center de l'entreprise (Data4 à Marcoussis) afin de pouvoir travailler sur différents aspects de la sécurité des réseaux de l'entreprise. L'une de mes missions a été de superviser le FortiGate de l'entreprise, qui est un pare-feu de nouvelle génération. L'objectif de cette mission était d'assurer que le FortiGate fonctionnait de manière optimale et de garantir la sécurité du réseau.

### FortiGate 1500DT



### Interfaces

1. USB Management Port
2. Console Port
3. USB Port
4. 2x GE RJ45 Management Ports
5. 16x GE SFP Slots
6. 16x GE RJ45 Ports
7. 8x 10 GE SFP+ / GE SFP (1500D)  
4x 10 GE RJ45 Ports (1500DT)
8. 4x 10 GE SFP+ Slots (1500DT)

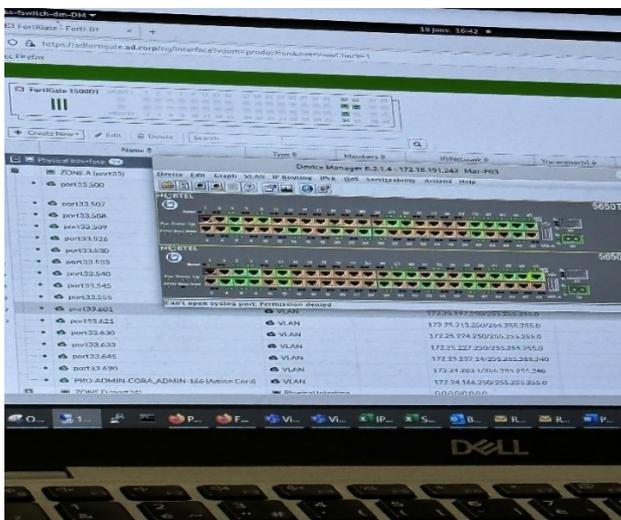
Architecture du FortiGate 1500DT

Ce FortiGate est conçu pour offrir une sécurité élevée et une performance maximale pour les réseaux d'entreprise de grande envergure.

Le FortiGate 1500DT est équipé de plusieurs fonctionnalités de sécurité avancées telles que la détection d'intrusion, la prévention des attaques de type DDoS, la protection contre les logiciels malveillants, la gestion des politiques de sécurité, la gestion des applications, etc. Il peut également être utilisé pour surveiller le trafic réseau et détecter toute activité suspecte.

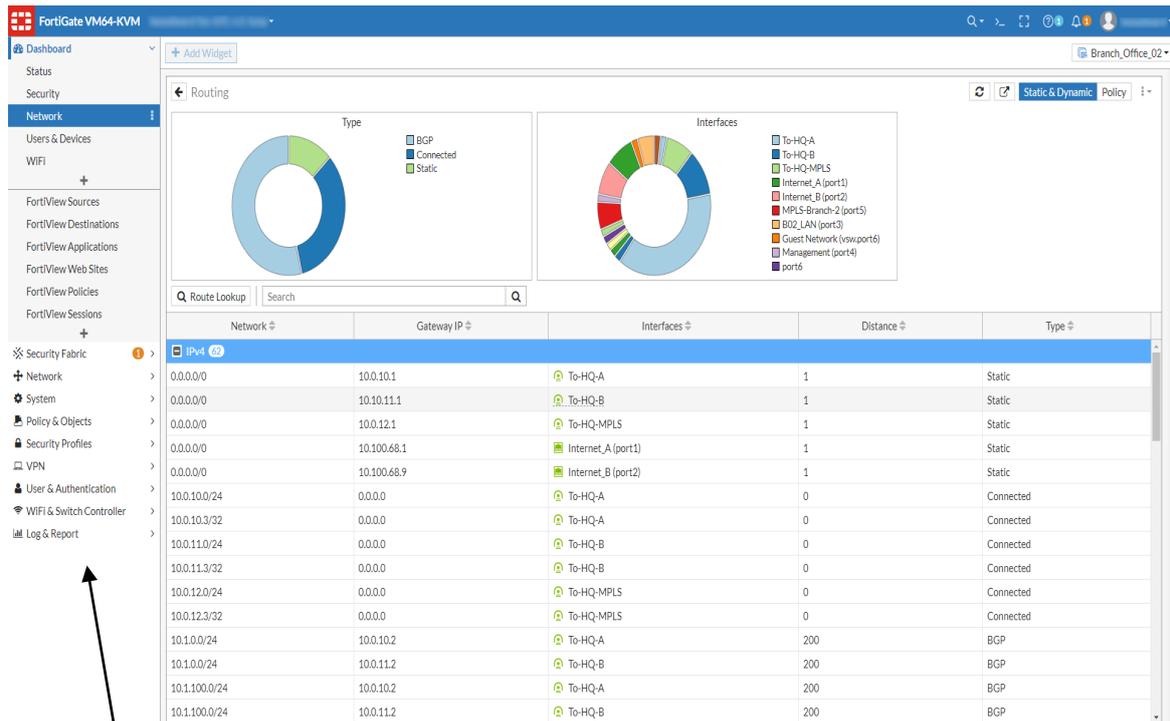
Le pare-feu est également doté d'une capacité de traitement élevée qui lui permet de gérer un trafic réseau important tout en garantissant des performances optimales. Il dispose également de plusieurs interfaces réseau pour une connectivité flexible et une haute disponibilité.

En ce qui concerne cette mission, J'ai appris à configurer des politiques SD-WAN pour optimiser l'acheminement du trafic réseau à travers les différentes liaisons WAN disponibles. J'ai défini des règles de routage en fonction de critères tels que l'application, la qualité de service (QoS) et la performance des liaisons WAN. Ce processus m'a permis de garantir une gestion efficace du trafic et d'améliorer la performance globale du réseau. J'ai également été responsable de la maintenance et de la mise à jour des dispositifs FortiGate utilisés dans le déploiement SD-WAN. En utilisant FortiManager, j'ai veillé à ce que les dispositifs soient à jour en termes de microprogrammes, de signatures de sécurité et d'autres paramètres. Cette tâche m'a permis de m'assurer que notre infrastructure SD-WAN était protégée contre les menaces les plus récentes et fonctionnait avec une performance optimale.



Interface du gestionnaire de dispositifs (device manager)

Ma deuxième mission était celle de mettre en place une surveillance du FortiGate pour détecter toute activité suspecte sur le réseau. J'ai utilisé pour cela différents outils intégrés à l'éco-système de la solution (FortiGate Dashboard, FortiView, FortiAnalyzer) pour surveiller le trafic réseau et j'ai configuré des alertes pour me notifier en cas d'activité suspecte.



Accès aux différents outils

Vue d'ensemble FortiGate

C'est Monsieur Patrick Melin, un opérateur expérimenté travaillant dans mon équipe qui m'a aidé à me familiariser avec ces opérations mais également les différents composants du parc d'Autodistribution que j'ai pu voir et étudier au cours de cette visite et tout au long de la semaine. Il m'a présenté les différents composants du parc d'Autodistribution et m'a expliqué leurs rôles dans la gestion et la maintenance de l'infrastructure informatique. Voici un résumé de ce que j'ai appris :

**Serveurs** : J'ai découvert les différents types de serveurs présents dans le data center, notamment les serveurs web, de bases de données et d'applications. Ces serveurs assurent le traitement et le stockage des données, ainsi que la fourniture de services informatiques aux utilisateurs finaux. J'ai appris comment les serveurs sont configurés et optimisés pour assurer une performance et une disponibilité maximales.

**Stockage** : J'ai étudié les diverses solutions de stockage utilisées dans le data center, telles que les systèmes de stockage en réseau (NAS) et les systèmes de stockage SAN (Storage Area Network). J'ai appris comment ces systèmes gèrent de grandes quantités de données de manière efficace et sécurisée, ainsi que l'importance des stratégies de sauvegarde et de reprise après sinistre.

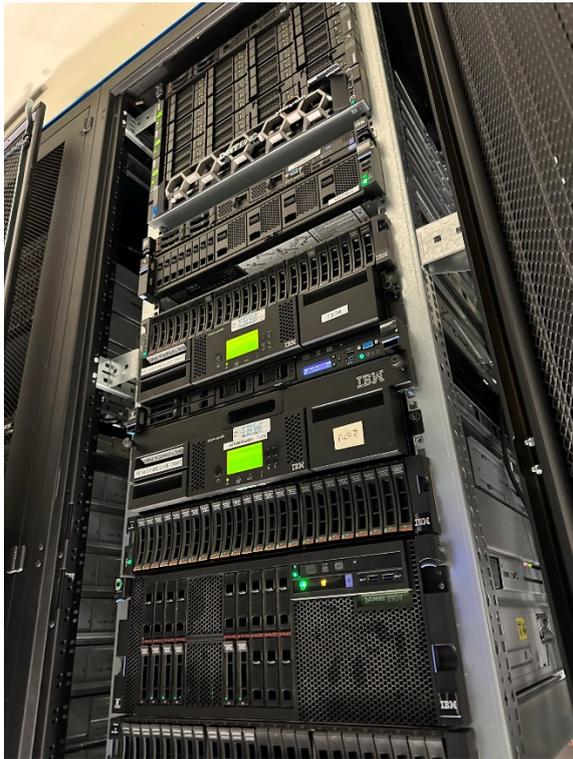
**Réseau** : J'ai exploré les composants réseau essentiels du data center, tels que les routeurs, les commutateurs et les pare-feu. J'ai appris comment ces dispositifs permettent de connecter et de sécuriser les différents serveurs et systèmes de stockage présents dans le data center, garantissant une communication fluide et sécurisée entre les différents éléments de l'infrastructure.

**Alimentation électrique et refroidissement** : J'ai également étudié les systèmes d'alimentation électrique et de refroidissement qui garantissent la disponibilité et la fiabilité des équipements du data center. J'ai appris le fonctionnement des onduleurs (UPS), des générateurs de secours et des systèmes de climatisation, ainsi que l'importance d'une gestion optimale de l'énergie pour assurer la durabilité et l'efficacité du data center.

**Sécurité physique** : Enfin, j'ai été initié aux mesures de sécurité physique déployées dans le data center pour protéger les équipements et les données contre les accès non autorisés, les catastrophes naturelles et les incidents techniques. J'ai découvert les dispositifs de vidéosurveillance, les contrôles d'accès et les systèmes de détection d'incendie, ainsi que les bonnes pratiques pour maintenir la sécurité des installations.



Vue globale du parc (5 allées avec  
5 rack accessibles des deux côtés)



Un rack pouvant contenir plusieurs éléments :

serveurs (stockage ou hébergement web), des commutateurs réseau, des routeurs, des pare-feux physique ou encore des systèmes de refroidissement

En conclusion, mon expérience en data center et cette semaine à étudier les différents composants du parc, avec le soutien de Patrick et de mon équipe, m'a permis de découvrir et d'approfondir ma compréhension des différents composants d'un parc en Data center, leur rôle dans la gestion et la maintenance de l'infrastructure informatique et mettre en pratique mes connaissances théoriques en matière de sécurité des réseaux.

J'ai acquis des compétences précieuses dans les domaines des serveurs, du stockage, de la configuration et surveillance des pare-feux, de l'alimentation électrique, du refroidissement et les différents systèmes de sécurité en général ce qui m'a aidé à mieux appréhender le fonctionnement et les enjeux d'un data center mais aussi de pratiquer de la supervision à grande échelle.

## 2.3 / Janvier (3<sup>ème</sup> à la 6<sup>ème</sup> semaine)

Au cours du mois de janvier, je suis rentré pleinement dans le contexte de mon stage dont l'objectif principal est le déploiement d'une solution SD-WAN (Software-Defined Wide Area Network) sur les 375 sites d'Autodistribution étant donné que j'avais commencé mon stage en période de gel juste avant les fêtes de fin d'année et que certains membres de l'équipe étaient en vacances donc aucunes mises à jour majeures ou manœuvre importante dans le système informatique.

Ma mission consistait à préparer les colis SD-WAN, les envoyer aux différents sites concernés, superviser la réception de ces derniers et effectuer les migrations en collaboration avec l'équipe réseau. Voici mon expérience et les compétences que j'ai acquises au cours de cette période.

### Semaine 1 :

Durant la première semaine, j'ai été introduit pleinement par mon tuteur Nicolas Jacquot (responsable réseau) et Paul Gellenancourt (ingénieur réseau) dans le projet, j'ai reçu une formation sur la configuration des équipements (Routeur 4G), la préparation des colis, la rédaction de la documentation associée pour chaque site, la gestion du trafic réseau, les fonctionnalités de sécurité, les concepts clés du SD-WAN et ses avantages par rapport aux réseaux WAN traditionnels (MPLS) ainsi que sur les dispositifs utilisés pour cette solution. J'ai également participé à plusieurs réunions de l'équipe avec l'outil Microsoft Teams (visioconférence) où nous avons discuté de l'état d'avancement du projet et des défis éventuels. En fin de semaine mon tuteur m'a fourni des retours constructifs sur mon travail et m'a donné des conseils pour améliorer mes compétences et ma compréhension du SD-WAN.

J'ai été formé et j'ai pu réaliser la configuration des routeurs 4G grâce à une documentation qui a été produit par l'équipe avant mon arrivé, on y retrouve le processus de configuration, les différentes étapes à réaliser avant la mise en production. Cette dernière a pu se faire après étude et choix du routeur en respectant le cahier des charges dont j'y reviendrais un peu plus tard dans mon rapport.

Voici un extrait de cette documentation :

- La page de garde avec le sommaire :



Documentation à l'attention de  
l'équipe Réseau

# Configuration Routeur 4G

*Informations relatives à la configuration d'un ROUTEUR 4G  
TPLINK MR600 dans le cadre du projet SDWAN du groupe PHE*

Version du document : V0.1

## Table des matières

1 Informations générales.....	2
2 Liste des actions de configuration à réaliser.....	3
2.1 Mise sous tension et connexion au routeur :.....	3
2.2 Configuration du code PIN de la SIM .....	4
2.3 Recupération de la configuration standard pour le routeur 4G .....	5
3 Application TETHER :.....	8
4 Portail Bouygues Telecom :.....	10
5 Etiquetage du routeur 4G .....	15

- **La première page avec les informations générales :**

L'emplacement des différents éléments nécessaire à la configuration, la photo du routeur, le fichier .bin qui a permis d'automatiser la configuration afin de gagner du temps, le fichier .csv qui nous permet d'avoir un suivi et les informations sur les routeurs qui sont déployés.



#### Révisions

Révision	Date	Auteur	Commentaire
V0	16/11/2022	PME	Doc initiale
V0.1	22/11/2022	PME	Mise à jour

## 1 Informations générales

Tous les éléments de références ainsi que cette documentation se trouvent sous TEAMS à cet

emplacement : [Routeur 4G - Eléments de configuration TPLINK MR600](#)

On y trouve :

- Cette procédure d'installation d'un routeur 4G **PHE\_SDWAN\_Proc\_config\_Routeur 4G\_V0.1.pdf**
- Le fichier **conf-MR600.bin** contient la configuration à importer. (A télécharger en local)
- Le fichier **Routeur 4G au 2022-11-18.csv** contient la liste des lignes 4G BTE issue du portail client (Fichier qui peut être remis à jour régulièrement)



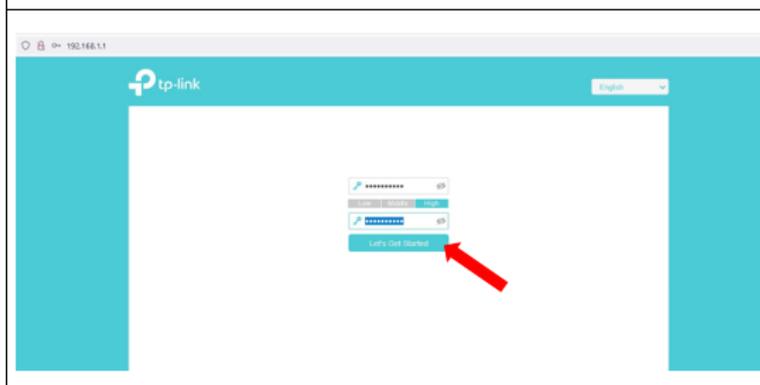
- La deuxième page avec une première liste d'action à effectuer (insérée la carte SIM, fixer les deux antennes, accéder à un lien spécifique etc.) :



## 2 Liste des actions de configuration à réaliser

### 2.1 Mise sous tension et connexion au routeur :

- Fixer les 2 antennes
- Insérer la carte SIM à l'arrière du routeur (Format Micro SIM)
- Allumer Le routeur 4G
- Connecter un ordinateur en Ethernet sur le port LAN1
- Désactiver la carte WIFI de votre Poste
- Ouvrir un navigateur sur le lien suivant : <http://192.168.1.1>, la page suivante apparait :
- Connectez-vous en saisissant le Mot de passe suivant : **#Lpdm-4G!** et en le confirmant, puis cliquer sur « Lets Get Started »



- La sixième page avec le lien du deuxième portail et ses différents onglets où l'on doit accéder pour avancer dans la configuration (paramètres avancés, réseau, DNS dynamique etc.) :



➤ Une fois le routeur 4G redémarré aller sur la page <http://10.119.251.250>, saisir le password #Lpdm-4G! ensuite, aller dans :

1. « Paramètres avancés »
2. « Réseau »
3. « DNS Dynamique »
4. et cliquer sur « vous connecter »

➤ Se connecter avec les identifiants suivants :

- Login : **network@autodistribution.com**
- Password : **#Lpdm-4G!**

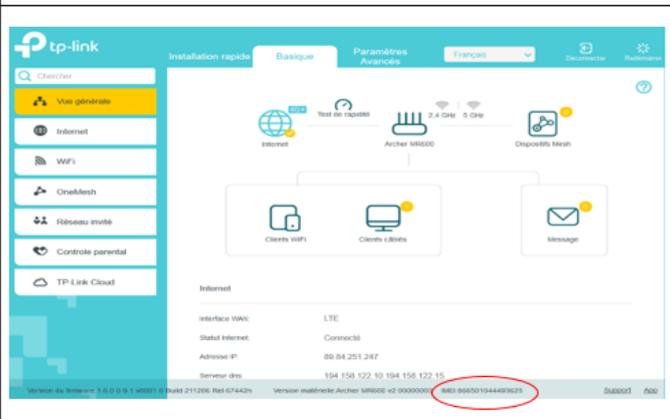
- De la dixième à la quatorzième page avec l'étape de référencement sur le portail de notre prestataire pour les routeurs (Bouygues) en récupérant l'IMEI dans le fichier .csv et en modifiant les lignes dédiées :



## 4 Portail Bouygues Telecom :

L'objectif est de référencer le code Distributeur dans le Portail BTE pour associer les Routeurs 4G aux bons sites distributeurs.

Dans la configuration du Routeur 4G, faire un copie de l'IMEI qui figure sur toutes les pages une fois authentifié :



Rechercher dans le fichier **Routeur 4G au 2022-11-18.csv**, le numéro IMEI et récupérer le numéro de téléphone qui y est associé :

**NB : Si le numéro n'est pas trouvé, demander une mise à jour du fichier CSV à l'équipe réseau**

Exemple ci-dessous de repérage du numéro de telephone :

96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	Incconnu	-	-	06 58 48 24 37	Equipment DME RAG OF 866502044128975	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	Incconnu	-	048D014	06 61 90 67 77	Equipment DME RAG OF 866502044517381	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	Incconnu	-	048D014	06 61 90 70 36	Equipment DME RAG OF 866502044517010	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	OMA	SIRET 96227-AD MORISZ LOIRET DRLEU0810002	-	06 63 37 09 25	Equipment DME RAG OF 866502044006400	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	OMA	SIRET 96227-AD POIDS LOUDES TRUCK 1240011	-	06 63 32 06 68	Equipment DME RAG OF 866502044006400	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	Incconnu	001CEN01-R1	network@au.001CEN01-RTRAG-TEST	06 61 90 66 07	Equipment DME RAG OF 866502044493625	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	Incconnu	-	048D014	06 61 90 70 36	Equipment DME RAG OF 866502044006400	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	Incconnu	-	029D005	06 61 90 65 19	Equipment DME RAG OF 866502044488872	#####
96227951.8.69457.10	8.69457.10.0	Incconnu	-	017D005	06 61 90 62 09	Equipment DME RAG OF 866502044488878	#####

Connecter vous au portail BTE : <https://cas.bouyguetelecom-entreprises.fr/cas/login>  
 Cliquer sur la Gestion des « Lignes téléphoniques » »

Rechercher le numéro de téléphone récupéré dans le fichier Excel dans la colonne " N° Ligne " et cliquer sur la ligne correspondante.

Mon	Prénom	Référence	N° Ligne	C.F.	Off. / Port.	Equipement	Info	Statut
		0888007	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888008	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888009	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888010	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888011	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888012	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888013	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888014	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888015	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888016	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888017	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888018	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888019	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓
		0888020	08880000	0888070	08880000000000000000	08880000000000000000		✓

Editer le site et le mettre à jour en cliquant sur "Modifier" :

Les informations à mettre à jour sont :

- > NOM : SIRET:XXXXXX récupération de la **colonne L** dans le fichier périmètre
- > Prénom : Récupération de la **colonne B** du fichier périmètre
- > Adresse mail : network@autodistribution.com
- > Ref. utilisateurs : 048DIS01-RTR4G (Exemple)

Puis enregistrer la mise à jour.

La ligne du routeur 4G une fois complétée doit ressembler à la ligne ci-dessous.

<input type="checkbox"/>	SIRET 778909 880006	048DIS00 AD FIA RODEZ	048DIS00- RTR4G	0658480084	8.6945270	CHI Acolia 84G/5G 40Gs P&P	0PE 84G OFFERT TRUEN 84800 BOX	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------	------------	-----------	-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

La formation que j'ai reçue sur la configuration des routeurs et leurs fonctionnements m'a permis d'acquérir des compétences essentielles sur la mise en place et l'optimisation du réseau chez Autodistribution. De plus, cette expérience m'a également offert une meilleure compréhension des enjeux et des défis associés à l'utilisation de la technologie 4G dans un contexte professionnel.

### **Les avantages du SD-WAN par rapport aux technologies plus anciennes (MPLS) :**

J'ai pu apprendre et analyser les avantages du réseau SD-WAN par rapport aux technologies plus anciennes, telles que le MPLS (Multi-Protocol Label Switching). La liste des principaux avantages que j'ai pu constater :

#### **Coûts réduits :**

Le SD-WAN permet de réduire les coûts de connectivité en comparaison avec les solutions MPLS, car il utilise des liaisons Internet moins coûteuses pour acheminer le trafic entre les sites distants et le siège social.

#### **Flexibilité et évolutivité :**

Contrairement au MPLS, le SD-WAN offre une plus grande flexibilité et évolutivité pour répondre aux besoins changeants de l'entreprise. Il est plus facile et rapide d'ajouter de nouveaux sites ou de modifier la bande passante allouée aux sites existants.

#### **Amélioration de la performance :**

Le SD-WAN offre des fonctionnalités avancées telles que la sélection dynamique de chemin (Dynamic Path Selection) et l'équilibrage de charge (Load Balancing), permettant d'optimiser la performance du réseau en fonction de la disponibilité et de la qualité des liaisons. Cela a permis à Autodistribution d'améliorer la qualité de service pour ses applications critiques et ses utilisateurs.

### **Intégration des technologies de connectivité :**

Le SD-WAN permet d'intégrer facilement différentes technologies de connectivité, telles que la 5G, le FTTO ou le FTTH, pour répondre aux besoins spécifiques des différents sites de l'entreprise. Ceci a été un avantage clé pour Autodistribution, qui possède une grande variété de typologies de sites avec des exigences de connectivité différentes.

### **Sécurité renforcée :**

Le SD-WAN offre des fonctionnalités de sécurité intégrées, telles que le chiffrement des données et la segmentation du réseau, ainsi qu'une meilleure visibilité sur les menaces potentielles. Ces éléments ont contribué à renforcer la sécurité du réseau d'Autodistribution face aux cyberattaques et aux intrusions.

### **Simplification de la gestion :**

Le SD-WAN permet une gestion centralisée et automatisée du réseau, rendant la configuration, la surveillance et la maintenance plus simples et plus efficaces. Cela a permis à l'équipe informatique d'Autodistribution de réduire le temps consacré à la gestion du réseau et de se concentrer sur d'autres tâches à valeur ajoutée.

Le réseau qui est en place actuellement est un réseau MPLS qui a été mis en place avec le fournisseur OBS (Orange Business Services). C'est un fournisseur de services de télécommunications et de solutions informatiques destinées aux entreprises. OBS propose une large gamme de services, parmi lesquels se trouve l'offre MPLS (Multi-Protocol Label Switching). L'offre MPLS d'OBS est particulièrement adaptée aux entreprises comme Autodistribution, qui ont besoin d'une connectivité fiable et sécurisée entre leurs différents sites.

**L'offre MPLS d'OBS pour Autodistribution présente plusieurs avantages :**

**Connectivité fiable et sécurisée :** L'offre MPLS d'OBS garantit une connectivité haut débit, fiable et sécurisée entre les différents sites d'Autodistribution. Le MPLS est une technologie éprouvée qui permet d'acheminer le trafic de manière efficace et sécurisée, en isolant les données de l'entreprise du trafic Internet public.

**Qualité de service (QoS) :** OBS propose des fonctionnalités avancées de qualité de service (QoS) pour l'offre MPLS, permettant de prioriser les applications critiques et de garantir une performance optimale. Cela est particulièrement important pour Autodistribution, qui compte sur des applications sensibles au temps de latence, telles que la VoIP, la vidéoconférence ou les systèmes de gestion en temps réel.

**Couverture géographique étendue :** OBS dispose d'un vaste réseau mondial, ce qui permet à Autodistribution de bénéficier d'une connectivité MPLS entre ses sites, qu'ils soient nationaux ou internationaux. Cela facilite la communication et la collaboration entre les différentes filiales et partenaires de l'entreprise.

**Cependant, comme mentionné précédemment, Autodistribution a choisi de migrer vers un réseau SD-WAN pour bénéficier de ses nombreux avantages par rapport au MPLS, tels que la réduction des coûts, la flexibilité et l'évolutivité, l'amélioration de la performance, l'intégration des technologies de connectivité et la simplification de la gestion.**

## Réalisation d'un trafic shaping :

Ci-dessous on peut retrouver le trafic shaping qui a été réaliser dans le cadre du projet pour améliorer l'utilisation globale de la bande passante, réduire la congestion du réseau, assurer une meilleure qualité de service pour les applications sensibles à la latence et au débit, et mettre en œuvre des politiques de contrôle d'accès pour les utilisateurs et les applications. C'est une technique cruciale pour garantir un réseau performant et adapté aux besoins de l'entreprise et des utilisateurs.

AD FORTIA	FORMULE1	172.18.100.1:10011	172.18.100.1:10001	MPLS	Règles de Flux implémentée coté AD NAT source mis en place
FRADIS	SINERES	172.19.164.10	172.19.164.5	VPN	Topologie VPN Modifiée coté AD NAT source mis en place Topologie VPN à modifier coté Fuji Ports à qualifier (demande faite) Règles non implémentées
DHENIN	FORMULE1	172.19.139.8:10011	172.19.139.8:10001	MPLS	Règles de Flux implémentée coté AD NAT source mis en place
BERWALD	SINERES	172.19.97.10	172.19.97.6	MPLS	Ports à qualifier (demande faite)
THOME	SINERES	172.19.97.10	172.19.97.6	MPLS	
SERGEANT	SINERES	172.19.97.10	172.19.97.6	MPLS	
GOBILLOT RHONE	FORMULE1	172.18.217.95:10011	172.18.217.95:10001	DC Marcoussis	Règles de Flux implémentée coté AD
AUTODISTRIBUTION NIORT	FORMULE1	172.18.100.1:10011	172.18.100.1:10001	MPLS	Règles de Flux implémentée coté AD NAT source mis en place
GRANDBLAISE & LEROY	FORMULE1	172.19.105.2:10011	172.19.105.2:10001	MPLS	Règles de flux OK
FICHOU	SINERES	172.18.144.10	172.18.144.5	VPN	Topologie VPN Modifiée coté AD NAT source mis en place Topologie VPN à modifier coté Fuji Ports à qualifier (demande faite) Règles non implémentées
SCHOETTLE 68	FORMULE1	172.19.105.2:10011	172.19.105.2:10001	MPLS	Règles de Flux implémentée coté AD NAT source mis en place
CMAA PERETTI	WINPRO	172.21.45.10:8088	172.21.45.10:8088	MPLS	Règles de Flux implémentée coté AD NAT source mis en place

## Les schémas de brassage :

Les schémas de brassage dans le cadre du déploiement, ces schémas représente l'organisation et la connexion des câbles entre les équipements réseau, tels que les commutateurs, les routeurs et les panneaux de brassage, afin d'assurer une gestion optimale des connexions et une bonne organisation des câbles. Le schéma de brassage a joué un rôle clé pour garantir un réseau structuré et évolutif. Il aidé à faciliter la maintenance, le dépannage et la gestion des connexions réseau. En suivant le schéma de brassage, l'équipe réseau a pu s'assurer que les équipements SD-WAN étaient correctement connectés et intégrés dans l'infrastructure existante, permettant ainsi une mise en œuvre réussie du projet.

On peut y retrouver différentes spécifications en fonction de la typologie des sites qu'on a catégoriser avec les lettres A, B et C (taille du site) comme le choix des équipement réseaux ou les couplages.

Site type B avec 2960 24 PORTS + C1000									
Switch 2960v1 24p +2 Ports : (1G ou SFP)+(1G ou SFP)		...			21/22	23/24			
		...			RTR FTTO	FORTI-2-WAN			
					FORTI-2-LAN	RTR 4G	CASCADE	CASCADE	
Switch C1000 24p +2 Ports : SFP + SFP		...			21/22	23/24			
		...			VLAN VOIX	FORTI-1-WAN		CASCADE	
					FORTI-1-LAN	RTR FTTH		CASCADE	
Site type B avec 2960 48 PORTS + C1000									
Switch 2960v2 24p ou 48p +4 Ports : 1G + 1G + SFP + SFP		...			45/46	47/48			
		...			RTR FTTO	FORTI-2-WAN	CASCADE	CASCADE	
					FORTI-2-LAN	RTR 4G	CASCADE	CASCADE	
Switch C1000 24p +2 Ports : SFP + SFP		...			21/22	23/24			
		...			VLAN VOIX	FORTI-1-WAN		CASCADE	
					FORTI-1-LAN	RTR FTTH		CASCADE	
Site type B avec 2960 24 PORTS + 2960 24 PORTS									
Switch 2960v1 24p +2 Ports : (1G ou SFP)+(1G ou SFP)		...			21/22	23/24			
		...			RTR FTTO	FORTI-2-WAN			
					FORTI-2-LAN	RTR 4G	CASCADE	CASCADE	
Switch 2960v1 24p +2 Ports : (1G ou SFP)+(1G ou SFP)		...			21/22	23/24			
		...			VLAN VOIX	FORTI-1-WAN			
					FORTI-1-LAN	RTR FTTH	CASCADE	CASCADE	

## Les différentes variables :

Type liens	Equipements	Liste usecases
1Gbps	Routeur FTTO	Site type A avec 2960v1 + C1000
100Mbps	Routeur FTTH	Site type A avec 2960v1 + 2960v1
SFP	Routeur 5G	Site type B avec 2960v1 + C1000
	Forti 01 WAN	Site type B avec 2960v1 + 2960v1
	Forti 02 WAN	
	Forti 01 LAN	Site type A avec 2960v2 + C1000
	Uplink	Site type A avec 2960v2 + 2960v2
		Site type B avec 2960v2 + C1000
		Site type B avec 2960v2 + 2960v2
		Site type B avec 2960v1 + 2960v2
		Site type A avec C1000 + C1000
		Site type B avec C1000 + C1000

J'ai également appris que certains sites (emplacements) peuvent ne pas être éligibles à la FTTO (Fiber to the Office) cela pour diverses raisons. Les facteurs suivants peuvent expliquer cette inéligibilité :

- **Infrastructures de fibre optique insuffisantes :**  
Dans certaines zones géographiques, les infrastructures de fibre optique peuvent être limitées ou inexistantes. La mise en place d'une connexion FTTO nécessite des investissements importants pour étendre le réseau de fibre optique jusqu'au site concerné, et cela peut ne pas être rentable pour les fournisseurs de services de télécommunication ou pour l'entreprise elle-même.
- **Coûts élevés :**  
La mise en place d'une connexion FTTO peut engendrer des coûts significatifs, notamment pour l'installation, la maintenance et les frais d'abonnement mensuels. Certaines entreprises pourraient ne pas être en mesure de supporter ces coûts, surtout si les bénéfices potentiels ne justifient pas cet investissement.
- **Réglementations et contraintes locales :**  
Dans certains cas, des réglementations ou des contraintes locales peuvent empêcher le déploiement de la fibre optique dans certaines zones ou pour certaines entreprises. Par exemple, des restrictions peuvent être imposées pour protéger l'environnement, le patrimoine historique ou d'autres aspects spécifiques d'une région.

Des alternatives sont disponibles dans certaines situations, d'autres options de connectivité pourraient être plus appropriées ou rentables pour un site donné, en fonction des besoins de l'entreprise et des contraintes budgétaires. Par exemple, une entreprise pourrait opter pour une connexion xDSL, une connexion câblée ou une connexion sans fil 4G/5G, si celles-ci sont plus accessibles et répondent suffisamment à leurs besoins.

### Semaine 2 :

La deuxième semaine, j'ai travaillé en étroite collaboration avec Paul sur la préparation et l'envoi des colis SD-WAN aux différents sites concernés. J'ai appris à utiliser les outils de gestion des expéditions et à suivre l'état des envois. Pendant cette période, j'ai également participé à des réunions de coordination avec Nicolas et les responsables des différents sites pour planifier les migrations SD-WAN et discuter des défis éventuels.

Une boîte mail a été configurée par un opérateur travaillant dans mon équipe Monsieur Pascal Messaoudi, qui est dédié à l'acheminement des colis mais également pour entretenir un échange constant avec les différents destinataires.

Ci-dessous le tableau Excel qu'on a mis en place pour le suivi, on peut y retrouver diverses informations comme la date d'intervention, le nom de code des différents sites, la liste des routeurs (MPLS) à renvoyer ou encore l'état d'avancement des migrations et des livraisons :



### Semaine 3 :

Au cours de la troisième semaine, j'ai assisté Nicolas et Paul dans la supervision des migrations SD-WAN. J'ai participé à des réunions de suivi pour discuter de l'état d'avancement des migrations et des problèmes éventuels rencontrés lors de celles-ci. J'ai également contribué à la résolution de problèmes et à la documentation des procédures de migration, une documentation que l'on met régulièrement à jour afin de l'optimiser au mieux et gagner en productivité.

Le prestataire opérant sur site qui a été choisi pour nous accompagner sur le déploiement est l'entreprise NXO, NXO est une entreprise spécialisée dans la conception, le déploiement et la gestion de solutions de communication pour les entreprises.

Ils possèdent une expertise avérée dans l'accompagnement des projets SD-WAN et ont une présence significative sur le territoire français, avec plusieurs agences réparties dans différentes régions.

Voici ci-dessous l'exemple d'une documentation type (extrait de la première page à la sixième) que l'on envoie à ses opérateurs, elle va varier en fonction de la catégorie du site (A, B et C), en l'occurrence ici présente un type C avec la page de garde, les informations générales, le câblage SD-WAN, la visualisation et configuration des switches :

## Documentation à l'attention de

# NXO

## (Solution 30)

Le destinataire

### Informations relatives au déploiement SDWAN du groupe PHE

Version du document : V0

#### Table des matières

1 Informations générales .....	2
2 Eléments variables de la procédure .....	3
3 Liste des actions à réaliser .....	10
4 Annexe 1 .....	17
5 Annexe 2 .....	18
6 Annexe 3 – Etapes Protego .....	18

Le sommaire

#### Révisions

Révision	Date	Auteur	Commentaire
V0	25/10/2022	PME	Doc initiale
V0.1	4/11/2022	PME	Version intermédiaire

Suivi des mises à jour

Nom du site pour la migration

PHE\_SDWAN\_Doc\_NXO\_XXXDISXX-C-Nom-site.docx

Page [1]



## 1 Informations générales

Ce document fait partie d'un kit d'équipements et d'accessoires qui ont été livrés sur le site ou vous intervenez.

Ce kit contient les éléments suivants :

Description	Qté	Bougues Télécom	NXO
Tablette avec écrou cage			
Cables réseaux			
- Cables rouges 1,5 m	2		X
- Cables Jaunes 1,5 m	4		
- Cables Verts 0,5 m	1		
Switch 24 ports + SFP RJ45	1		X
Routeur 4G configuré	1		X
Documentation pour l'intervenant Bougues Telecom	1	X	
Documentation pour l'intervenant NXO	1		X
Etiquette adresse retour MPLS (Pour le responsable local)	1		X
Etiquettes pour les switches	3		X
Tablette pour installation des Fortigate 40F	1		X

Equipement et accessoires nécessaire pour la migration

#### A COMPLETER OBLIGATOIREMENT :

VALIDATION DU CONTENU DU KIT AVANT EXPEDIATION PAR : \_\_\_\_\_  
COLIS EXPEDIE LE : \_\_\_\_\_

Le document à destination de l'intervenant NXO (Solution 30) reprend les actions qui doivent être réalisées par celui-ci et qui sont attendues par Autodistribution, sur le site de :

**Code Distrib - NOM du SITE**

**Adresse du site**

**Date de l'opération de migration : \_\_/\_\_/2023**

Informations lié au site (nom de code, localisation et date d'intervention)

**NB : Merci de bien prendre le temps de la lecture complète de ce document.**  
Pour toute question, merci de vous adresser au projet SDWAN :  
Mail : [sdwan-deploiement@autodistribution.com](mailto:sdwan-deploiement@autodistribution.com)  
Téléphone : 06.33.44.29.99

PHE\_SDWAN\_Doc\_NXO\_XXXDISXX-C-Nom-site.docx

Page [2]

## 2 Éléments variables de la procédure

Nom du site (avec code distrib)	Type de site	Commentaire
XXXXISXX AD HERBEMONT CHARLEVILLE	C	

Type d'équipement

Type équipement	Type ou S/N	Marque	Modèle	Nom	Ancienne IP	Nouvelle IP
Routeur 1	FTTO	Huawei	AR651W	N/A	N/A	N/A
Routeur 2	--	--	--	--	--	--
Routeur 4G	???	TP Link	MR600	XXXXISXX-RTR4G	N/A	N/A
Firewall	FGT40FTK2209A0FQ	Fortigate	40F	XXXXISXX-FORTI1	N/A	N/A
Firewall	FGT40FTK2209A0KY	Fortigate	40F	XXXXISXX-FORTI2	N/A	N/A

Switches dédiés

SWITCHES	Type	Marque	Modèle	Ancien nom	Nouveau nom	Ancienne IP	Nouvelle IP
Switch 1	24 ports	Cisco	2960	172.XX.XX.240	XXXXISXX-SW240	172.XX.XX.240	10.XX.XX.240
Switch 2	24 ports	Cisco	2960	172.XX.XX.241	XXXXISXX-SW241	172.XX.XX.241	10.XX.XX.241
Switch 3	???	???	??				
Switch 4							
Switch 5							

Les différentes adresses

LAN	VLAN	Description
172.XX.XX.0/24	100	DATA
10.XX.XX.128/25	104	ADMIN
10.XX.XX.0/25	103	IOT
172.XX.XX.0/24	102	VOIX (+10 sur second digit)

PHE\_SDWAN\_Doc\_NXO\_XXXXISXX-C-Nom-site.docx

Page [3]

Les bornes Wifi du site

Borne Wifi	Marque	Nom	IP du switch de connexion	Port de connexion
Wifi 1	ARUBA	XXXXISXX-Nom de site numéro	10.XX.XX.24x	Fa0/XX
Wifi 2	ARUBA	XXXXISXX-Nom de site numéro	10.XX.XX.24x	Fa0/XX
Wifi 3	ARUBA	XXXXISXX-Nom de site numéro	10.XX.XX.24x	Fa0/XX
Wifi 4	ARUBA			
Wifi 5	ARUBA			
Wifi 6	ARUBA			
Wifi 7	ARUBA			
Wifi 8	ARUBA			
Wifi 9	ARUBA			
Wifi 10	ARUBA			
Wifi 11	ARUBA			
Wifi 12	ARUBA			
Wifi 13	ARUBA			
Wifi 14	ARUBA			
Wifi 15	ARUBA			

Les ports de connexion des bornes Wifi

Les adresses IP des bornes Wifi

Visualisation des switches du site :

172.XX.XX.240..

Port occupé avec information LLDP (Cliquez sur l'interface pour obtenir plus d'informations)  
 Port occupé sans information LLDP  
 Port libre

Fa0/1 Fa0/3 Fa0/5 Fa0/7 Fa0/9 Fa0/11 Fa0/13 Fa0/15 Fa0/17 Fa0/19 Fa0/21 Fa0/23 Gi0/0/1  
 Fa0/2 Fa0/4 Fa0/6 Fa0/8 Fa0/10 Fa0/12 Fa0/14 Fa0/16 Fa0/18 Fa0/20 Fa0/22 Fa0/24 Gi0/0/2

Fa0/13 = XXXDISXX-Nom\_site-1  
 Gi0/1 = Cascade vers 172.XX.XX.241

172.XX.XX.241..

Port occupé avec information LLDP (Cliquez sur l'interface pour obtenir plus d'informations)  
 Port occupé sans information LLDP  
 Port libre

Fa0/1 Fa0/3 Fa0/5 Fa0/7 Fa0/9 Fa0/11 Fa0/13 Fa0/15 Fa0/17 Fa0/19 Fa0/21 Fa0/23 Gi0/0/1  
 Fa0/2 Fa0/4 Fa0/6 Fa0/8 Fa0/10 Fa0/12 Fa0/14 Fa0/16 Fa0/18 Fa0/20 Fa0/22 Fa0/24 Gi0/0/2

Fa0/13 = XXXDISXX-Nom\_site-1  
 Fa0/14 = XXXDISXX-Nom\_site-2  
 Fa0/15 = XXXDISXX-Nom\_site-3  
 Gi0/1 = Cascade vers 172.XX.XX.240

Visualisation virtuelle des switches sur l'interface

Procédure du câblage lié au SDWAN (Forti, Cisco, routeur)

Configuration switch

Câblage SDWAN / Configuration switch :

Ord.	Equipement (source)			Câbles		Equipement (Destination)				
	Type	Nom	Port	Longueur	Couleur	Type	Nom	Port (sw24)	Port (sw48)	Vlan(s)
A	Fortigate 40F	XXXDISXX-FORT11	3	50 cm	Vert	Fortigate 40F	XXXDISXX-FORT12		3	
B	Fortigate 40F	XXXDISXX-FORT11	WAN	150 cm	Jaune	Cisco XXXX-XX	XXXDISXX-SW241 (172.XX.XX.241)	23	47	Trunk, 106, 107, 108
C	Fortigate 40F	XXXDISXX-FORT11	1	150 cm	Rouge	Cisco XXXX-XX	XXXDISXX-SW241 (172.XX.XX.241)	22	46	Trunk, 100, 102, 103, 104
D	Routeur 4G	XXXDISXX-RTR4G	1	150 cm	Jaune	Cisco XXXX-XX	XXXDISXX-SW241 (172.XX.XX.241)	24	48	Access, 108
E	Fortigate 40F	XXXDISXX-FORT12	WAN	150 cm	Jaune	Cisco XXXX-XX	XXXDISXX-SW240 (172.XX.XX.240)	23	47	Trunk, 106, 107, 108
F	Fortigate 40F	XXXDISXX-FORT12	1	150 cm	Rouge	Cisco XXXX-XX	XXXDISXX-SW240 (172.XX.XX.240)	22	46	Trunk, 100, 102, 103, 104
G	HUAWEI AR651W	XXXDISXX-FTTO	LAN 1	150 cm	Jaune	Cisco XXXX-XX	XXXDISXX-SW240 (172.XX.XX.240)	24	48	Access, 106

Les équipements à la source

Les équipements de destination

#### Semaine 4 :

Durant la dernière semaine du mois de Janvier, j'ai continué à travailler avec mon équipe sur la supervision des migrations SD-WAN et la résolution des problèmes éventuels. J'ai également participé à l'élaboration de rapports sur l'état d'avancement des migrations et les performances du réseau après la mise en place du SD-WAN. Enfin, j'ai reçu des retours d'expérience de la part de mon tuteur et de l'équipe réseau sur mon travail et mes contributions au projet.

#### 2.4 / Février (6<sup>ème</sup> à la 10<sup>ème</sup> semaine)

Durant les quatre dernières semaines, en complément de certaines actions que j'avais déjà réalisé au mois de janvier comme les migrations SDWAN, la rédaction des procédures ou encore les réunions de suivi mon stage s'est poursuivi avec l'analyse des performances du réseau et l'identification des opportunités d'optimisation.

Pour réaliser cette analyse on a fait une évaluation des aspects clés du SD-WAN, tels que la qualité de service, la sécurité et l'efficacité opérationnelle avec les tâches suivantes :

- **Tâche 1 - Surveillance de la qualité de service (QoS)**
- **Tâche 2 - Examen de la sécurité du réseau**
- **Tâche 3 - Efficacité opérationnelle**

## **Voici les outils utilisés :**

### **Ping :**

Un outil de ligne de commande qui envoie des paquets ICMP à une adresse IP pour mesurer la latence, la perte de paquets et la disponibilité du réseau.

### **SNMP (Simple Network Management Protocol) :**

Un protocole de gestion de réseau qui permet de collecter des informations sur les périphériques réseau tels que les routeurs, les commutateurs et les serveurs.

### **NetFlow :**

Un protocole qui permet de collecter des informations sur le trafic réseau, notamment les flux de données, les adresses IP sources et de destination, les protocoles utilisés et les ports de communication.

### **Wireshark :**

Un analyseur de paquets réseau qui permet de capturer et d'analyser les données de trafic pour détecter les problèmes de performance du réseau.

### **Nagios :**

Un logiciel open source de surveillance de réseau qui permet de surveiller les performances des serveurs, des périphériques réseau et des applications.

## **Tâche 1 - Surveillance de la qualité de service (QoS) :**

Utilisation des outils pour mesurer les indicateurs de performance clés (KPI) tels que la latence, la gigue et la perte de paquets.

**En utilisant la commande Ping**, j'ai mesuré les temps de réponse entre le site central et les sites distants en envoyant des paquets ICMP à des adresses IP spécifiques. Nous avons constaté que le site distant situé le plus au nord de la France avait un temps de réponse légèrement plus élevé que les autres sites distants. Cela pourrait être dû à la distance géographique entre le site central et le site distant, ainsi qu'à d'autres facteurs tels que la qualité de la connexion Internet.

**En utilisant SNMP**, j'ai collecté des données sur les périphériques réseau tels que les routeurs, les commutateurs et les pare-feux en interrogeant leurs adresses IP respectives. Nous avons constaté que le routeur situé sur le site distant en question avait une charge de processeur plus élevée que les autres routeurs. Cela pourrait indiquer que le routeur est en surcharge et qu'il est nécessaire de mettre en place des mesures pour optimiser son utilisation.

**En utilisant NetFlow**, j'ai collecté des informations sur le trafic réseau en analysant les adresses IP sources et de destination. Nous avons constaté que le trafic vers le site distant en question était plus important que les autres sites distants. Cela pourrait expliquer le temps de réponse légèrement plus élevé pour ce site distant, et cela pourrait indiquer qu'il est nécessaire de mettre en place des mesures pour optimiser la gestion du trafic réseau.

**En utilisant Wireshark**, j'ai analysé les données de trafic pour détecter les problèmes de performance du réseau. Nous avons constaté des retards de transmission, des paquets perdus ou des congestions de réseau en analysant les données collectées lors de l'envoi de paquets à des adresses IP spécifiques, notamment le site distant en question. Cela pourrait indiquer des problèmes de congestion de réseau ou d'utilisation inefficace des ressources, qui nécessitent une optimisation du réseau.

**En utilisant Nagios**, j'ai surveillé les performances des serveurs et des périphériques réseau en interrogeant leurs adresses IP respectives. Nous avons constaté que le serveur situé sur le site distant en question rencontre des problèmes de disponibilité ou de performances. Cela pourrait être dû à un problème matériel ou logiciel, et nécessiterait une intervention pour rétablir la disponibilité et les performances du serveur.

**L'utilisation de ces outils de monitoring m'a permis de surveiller en temps réel la qualité de service (QoS) du réseau informatique pendant le projet et de détecter les éventuels problèmes de performance. Les données collectées ont ensuite permis de pouvoir prendre des décisions pour améliorer la qualité de service du réseau et de maintenir des performances optimales.**

## **Tâche 2 - Examen de la sécurité du réseau**

J'ai utilisé les mêmes outils pour collecter des données sur la sécurité du réseau, afin d'identifier les vulnérabilités et les menaces potentielles.

**En utilisant Nmap**, j'ai scanné le réseau pour identifier les adresses IP et les ports ouverts.

**En utilisant Wireshark**, j'ai analysé ces informations pour détecter les paquets suspects et les activités malveillantes. Nous avons constaté que certains ports étaient ouverts sur certains périphériques réseau, et que des connexions suspectes étaient établies depuis certaines adresses IP. Cela pourrait indiquer des vulnérabilités dans le réseau d'Autodistribution, qui nécessitent une attention particulière pour garantir la sécurité du réseau.

**En utilisant Nessus**, j'ai effectué une analyse de vulnérabilités sur les périphériques réseau pour identifier les failles de sécurité. Nous avons identifié plusieurs vulnérabilités, notamment des problèmes de configuration, des erreurs de gestion des identifiants et des mises à jour de sécurité manquantes. Cela pourrait exposer le réseau d'Autodistribution à des attaques externes et internes, ce qui nécessite des mesures de sécurité supplémentaires pour renforcer la sécurité du réseau.

J'ai également analysé les politiques de sécurité en place pour garantir la conformité aux normes de sécurité et de confidentialité des données. J'ai constaté que les politiques étaient conformes aux normes de sécurité et de confidentialité des données, mais nécessitent une mise à jour pour tenir compte des dernières tendances en matière de sécurité informatique et des nouveaux défis de sécurité.

### Tâche 3 - Efficacité opérationnelle

J'ai travaillé sur l'optimisation des performances du réseau pour améliorer l'efficacité opérationnelle de l'entreprise. Pour cela, j'ai utilisé les mêmes outils utilisés dans les deux premiers points (Ping, SNMP, NetFlow, Wireshark et Nagios).

**En utilisant Ping**, j'ai mesuré les temps de réponse entre le site central et les sites distants en France. Cette mesure m'a permis d'identifier les sites distants présentant des problèmes de latence plus importants, et de mettre en place des mesures pour améliorer les performances du réseau.

**En utilisant SNMP**, j'ai collecté des données sur les périphériques réseau en interrogeant leurs adresses IP respectives. Les données collectées m'ont permis d'identifier les périphériques présentant des problèmes de performance ou de congestion de réseau. J'ai mis en place avec l'équipe des mesures pour optimiser l'utilisation des ressources et améliorer les performances du réseau.

**En utilisant NetFlow**, j'ai collecté des informations sur le trafic réseau en analysant les adresses IP sources et de destination. Ces données m'ont permis d'identifier les sites distants présentant un trafic réseau plus important que les autres, et de mettre en place des mesures pour optimiser la gestion du trafic et améliorer les performances du réseau.

**En utilisant Wireshark**, j'ai analysé les données de trafic pour détecter les problèmes de performance du réseau. Les données collectées m'ont permis d'identifier les problèmes de congestion de réseau, de retards de transmission ou de paquets perdus. J'ai résolu ensuite avec l'équipe ces problèmes pour optimiser les performances du réseau.

**En utilisant Nagios**, j'ai surveillé les performances des serveurs et des périphériques réseau en interrogeant leurs adresses IP respectives. Les données collectées m'ont permis d'identifier les serveurs présentant des problèmes de disponibilité ou de performances. J'ai pris ensuite des mesures en consultant mon tuteur, pour rétablir la disponibilité et les performances des serveurs, optimisant ainsi l'utilisation des ressources et améliorant l'efficacité opérationnelle du réseau.

L'utilisation de ces outils dans un but de surveillance et d'optimisation m'a permis d'améliorer l'efficacité opérationnelle du réseau d'Autodistribution en France. Chaque outil a été utilisé pour collecter des données sur les performances du réseau et mettre en place des mesures pour optimiser l'utilisation des ressources, réduire les coûts et améliorer la performance globale du réseau.

En parallèle de ces opérations, j'ai pu étudier plusieurs aspects du projet SD-WAN comme le cahier des charges pour choisir le routeur 4G ou encore les périphériques hardware qui ont été choisis.

### **Cahier des charges :**

#### **Le routeur 4G doit répondre aux exigences suivantes :**

- Supporter les fréquences 4G locales pour assurer une bonne couverture réseau.
- Offrir une vitesse de connexion suffisante pour les activités quotidiennes des employés, y compris la navigation Web, les appels vidéo et les transferts de fichiers.
- Permettre la connexion de plusieurs appareils simultanément.
- Avoir une fonction de sauvegarde automatique en cas de panne du réseau principal.
- Être facile à installer et à configurer, même pour les non-experts.
- Avoir un prix abordable pour respecter le budget de l'entreprise.

Après avoir étudié plusieurs modèles de routeurs 4G disponibles sur le marché, le pôle réseau a identifié le TP-Link Archer MR600 comme la meilleure option. Voici une évaluation de ce modèle par rapport au cahier des charges :

- **Support des fréquences 4G locales** : Le MR600 est compatible avec les principales bandes de fréquences 4G utilisées dans la région, ce qui garantit une bonne couverture réseau.
- **Vitesse de connexion** : Ce routeur offre une vitesse de téléchargement allant jusqu'à 300 Mbps et une vitesse d'envoi allant jusqu'à 50 Mbps grâce à la technologie 4G+ Cat6. Ces vitesses sont largement suffisantes pour les activités quotidiennes des employés.
- **Connexion de plusieurs appareils** : Le MR600 permet la connexion simultanée de 64 appareils, ce qui est suffisant pour les besoins actuels et futurs de l'entreprise.
- **Sauvegarde automatique** : Le routeur dispose d'une fonction de basculement automatique entre la connexion 4G et la connexion filaire en cas de panne de l'une d'elles, assurant ainsi une continuité de service.
- **Facilité d'installation et de configuration** : Le MR600 est livré avec une interface utilisateur conviviale et un assistant d'installation qui facilite la configuration, même pour les personnes moins familiarisées avec les réseaux.
- **Prix abordable** : Le coût du TP-Link Archer MR600 est raisonnable et conforme au budget de l'entreprise.

**Un tableau récapitulatif de l'ensemble des solutions qui ont choisi dans le cadre du projet SD-WAN pour les sites de Autodistribution :**

1	Site	Désignation Solution	2022		2023				2024				2025				Contrôle
			T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
3	Filiales AD (sites standards)	Fortigate 40F		9	21	21	21	21	41	41	41	47					263
4	Filiales AD (sites sièges enseigne)	Fortigate 60F		1	10	10	10	9									40
5	Indépendants	Fortigate 40F				6				6							12
6	ACR	Fortigate 40F					8										8
7	ACR (siège)	Fortigate 60F					1										1
8	AD Institut	Fortigate 40F								1							1
9	Arcueil	Fortigate 200F + double alimentation								1							1
10	Chilly Mazarin	Fortigate 100F + double alimentation								1							1
11	Intégration & Services	Fortigate 40F								1							1
12	DC1 Marcoussis	Fortigate 600E		1													1
13	DC2	Fortigate 600E			1 - à confirmer												0
14	DC PHE (DC1/DC2)	Forti Analyser		1													1
15	?	Forti Manager		1													1
16	Applixia	Migration vers DC2 ?															0
17	Proginov	Fortigate 100F + double alimentation - NON VALIDÉ								1							1
18	Bremstar	Fortigate 100F + double alimentation					1										1
19	Réau	Fortigate 100F + double alimentation								1							1
20	Montajault	?								1							1
21	Cora Chaponnay	Fortigate 200F + double alimentation					1										1
22	Cora Corbas	Fortigate 100F + double alimentation					1										1
23	Cora	Fortigate 40F					1										1
24	Oscaro	Attente retour Olivier Prêhu															

Ce tableau m'a permis d'avoir une vue d'ensemble : le tableau récapitulatif donne une vue d'ensemble de l'ensemble des solutions choisies, ce qui permet de comprendre rapidement les choix qui ont été faits et d'identifier les similitudes et les différences entre les solutions.

De faire une comparaison : le tableau récapitulatif m'a permis de comparer les différentes solutions entre elles. On peut ainsi comparer les coûts, les fonctionnalités, les avantages et les inconvénients de chaque solution pour déterminer laquelle convient le mieux aux besoins spécifiques d'Autodistribution.

D'avoir un suivi : Le tableau récapitulatif a été utilisé pour suivre l'état d'avancement de chaque solution et pour enregistrer les résultats des tests de performance et de sécurité.

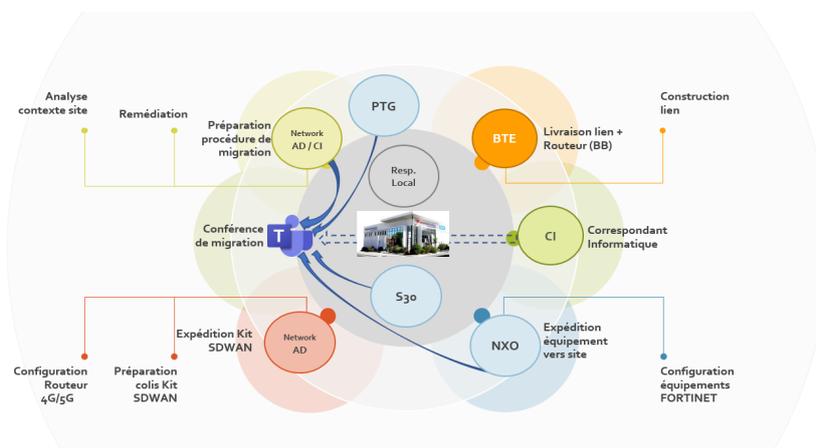
## Résumé :

Au cours de mon stage j'ai intégré le pôle réseau travaillant sur un projet de migration SD-WAN. Pendant cette période, nous avons réalisé avec succès 55 migrations d'infrastructures réseau vers des solutions SD-WAN. Mon rôle en tant qu'étudiant stagiaire était de participer activement aux différentes étapes du projet et de contribuer à l'analyse des performances des nouvelles infrastructures.

Dans un premier temps, j'ai été formé aux technologies SD-WAN et aux méthodologies de travail de l'équipe. Ensuite, j'ai assisté mes collègues dans la planification et la préparation des migrations, en veillant notamment à identifier les contraintes et les exigences techniques spécifiques à chaque site.

Une fois les migrations lancées, j'ai participé à la supervision et au suivi du bon déroulement des opérations. Nous avons rencontré quelques problèmes lors de certaines migrations, tels que des interruptions temporaires de connectivité, des flux qui ne remontent pas ou des difficultés à maintenir les performances attendues. Néanmoins, grâce à la réactivité de l'équipe et à notre collaboration étroite avec les fournisseurs et les clients, nous avons pu résoudre rapidement ces problèmes et minimiser leur impact.

En parallèle des migrations, j'ai également contribué à l'analyse des performances des solutions SD-WAN déployées. Cette analyse a permis d'identifier des pistes d'amélioration pour optimiser la qualité de service et la satisfaction des clients. Nous avons ainsi pu ajuster les configurations et les paramètres des équipements en fonction des besoins spécifiques de chaque site.



## 2.3 / Tableau de synthèse

### (Réalizations en cours de formation)

		Gérer le patrimoine informatique	Répondre aux incidents et aux demandes d'assistance et d'évolution	Développer la présence en ligne de l'organisation	Travailler en mode projet	Mettre à disposition des utilisateurs un service informatique	Organiser son développement professionnel
Configuration de routeurs 4G/5G	19/12/2022 au 28/02/2022					X	
Gestion de matériel dans l'outillage groupe	19/12/2022 au 28/02/2022	X					
Guider les utilisateurs à distance pour déployer une solution réseau	19/12/2022 au 28/02/2022				X	X	
Etude d'automatisation	19/12/2022 au 28/02/2022	X				X	
Analyse de baies réseau / Plan de remédiation	19/12/2022 au 16/10/2022	X	X				
Migration SDWAN sur sites distants	19/12/2022 au 28/02/2022		X		X	X	
Troubleshoots	19/12/2022 au 16/10/2022	X	X			X	
Rédaction / modification des procédures	19/12/2022 au 28/02/2022	X			X	X	
Ajustement de politiques de sécurité	19/12/2022 au 16/10/2022		X			X	
Entretien fin de stage avec mon tuteur	Le 28/03/2023						X

En conclusion, mon stage pour une période de dix semaines chez Autodistribution m'a permis de me familiariser avec les concepts et les technologies du SD-WAN et de participer activement au déploiement de cette solution. Sous la supervision de mon tuteur Nicolas Jacquot (responsable réseau) et avec l'aide de Paul Gellenancourt (ingénieur réseau) mais aussi le reste de mon équipe, j'ai acquis des compétences dans cette solution, dans la préparation et envoi de colis des routeurs dédiés, en coordination de projets et en supervision de migrations réseau. Cette expérience m'a également permis de développer mon esprit d'équipe et ma capacité à travailler efficacement dans un environnement professionnel.

Au cours de ce mois, j'ai eu l'opportunité de travailler sur différents aspects de la migration SD-WAN, tels que l'analyse des besoins, la conception de solutions et la gestion des risques, tout en prenant en compte des typologies de sites de l'entreprise et les spécificités de chaque emplacement.

De plus, j'ai appris à maîtriser des concepts tels que le trafic shaping ou encore le schéma de brassage dans un contexte professionnel. Ces compétences m'ont permis d'optimiser les performances du réseau SD-WAN pour répondre aux besoins spécifiques d'Autodistribution et de ses utilisateurs.

### III / Conclusion

En somme, cette période de stage m'a offert une expérience précieuse et m'a permis de développer des compétences variées et complémentaires, telles que l'analyse des besoins, la conception de solutions réseau, la gestion de projets et la communication avec les différentes parties prenantes. Les connaissances et les compétences acquises en matière de SD-WAN, de typologies de sites, de FTTO, de FTTH et de trafic shaping qui seront des atouts essentiels pour ma carrière future dans le domaine des technologies de l'information.

### IV/ Remerciement

Je tiens tout d'abord à remercier mon tuteur, Nicolas Jacquot, Responsable réseau, pour sa confiance et sa disponibilité. Ses conseils avisés, son écoute et son expertise ont été essentiels pour m'aider à mener à bien mes missions et à progresser dans mon apprentissage. Je souhaite aussi remercier Paul Gellenancourt, Ingénieur Réseau, pour son professionnalisme et sa rigueur. Ses compétences techniques et sa capacité à résoudre les problèmes m'ont été d'une grande aide lors de la migration vers le réseau SD-WAN.

Je tiens également à exprimer ma gratitude à l'ensemble des collaborateurs d'Autodistribution, qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de mon stage. Leur accueil chaleureux, leur bienveillance et leur esprit d'équipe ont été une source d'inspiration et de motivation tout au long de cette expérience.

Enfin, je remercie Autodistribution de m'avoir donné l'opportunité de réaliser ce stage au sein de leur entreprise. Cette expérience a été une étape cruciale dans ma formation et m'a permis de développer des compétences indispensables pour ma future carrière professionnelle.

## V/ Annexe

Etude initiale (analyse FFOM) .....	P. 5
Tableau comparaison offre SD-WAN .....	P. 6
Architecture globale du site.....	P. 8
Architecture du FortiGate 1500DT.....	P. 9
Interface du gestionnaire de dispositifs (device manager) .....	P. 10
Vue d'ensemble solution FortiGate.....	P. 11
Vue globale du parc.....	P. 13
Rack Autodistribution.....	P. 14
Page de garde procédure 4G avec le sommaire.....	P. 16
Page informations générales procédure 4G.....	P. 17
Page liste des actions procédure 4G.....	P. 18
Page portail et onglets de configuration.....	P. 19
Page accès portail Bouygues Télécom.....	P.20
Page portail Bouygues Télécom vue générale.....	P. 21
Page portail Bouygues Télécom coordonnées sites.....	P. 22
Tableau trafic shaping.....	P. 26
Tableau schéma de brassage.....	P. 27
Tableau variables typologies des sites.....	P.28
Tableau procédure déploiement SD-WAN.....	P. 30
Page de garde et informations générales procédure NXO (prestataire).....	P. 32
Page éléments variables procédure NXO.....	P. 33
Interface switches et procédure câblage NXO.....	P. 34
Tableau récapitulatif des solutions choisies projet SD-WAN.....	P. 42
Schéma procédure de migration SD-WAN.....	P. 43
Tableau de synthèse réalisations professionnelles.....	P. 44