Ministère de la Transition Numérique
et de la Digitalisation

ANNEE ACADEMIQUE : 2023-2024

École Supérieure Africaine des Technologies
De l'Information et de la Communication

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE POUR L'OBTENTION DE LA LICENCE EN RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS (RTEL)

DÉPLOIEMENT AUTOMATISÉ DES CONFIGURATIONS DE SWITCHS DACCÈS DANS L'INFRASTRUCTURE DE GUCE CI

L-24.KOU.571

Présenté par :
KOUADIO AFFOUÉ FLORA
Période de stage : Du 18 juin 2024 au 06 septembre 2024

Encadrant académique
M. SORO Yahafehe
Assistant à l'ESATIC

Maitre de stage
M. KONAN Serge
Chef du service réseau GUCE CI

Jury

Président(e) : **Dr YOBOUE PAMELA**, Maître de conférences

Rapporteurs : **M. ANGUI-ANGO PATRICK-ERNEST**, Assistant à l'ESATIC

Assesseur : **M. GOUGOU ARNAUD TOUSSAINT,** Directeur Général de Cypher Global

Membre : **Mme ALLA EVELINE EPSE KONE**, Enseignante à l'ESATIC

Ministère de la Transition Numérique
et de la Digitalisation

ANNEE ACADEMIQUE : 2023-2024

ESATIC
ECOLE SUPÉRIEURE AFRICAINE DES TIC

GUICHET UNIQUE DU COMMERCE EXTERIEUR | COTE D'IVOIRE

École Supérieure Africaine des Technologies
De l'Information et de la Communication

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE POUR L'OBTENTION DE LA LICENCE EN RÉSEAU TÉLÉCOMMUNICATION (RTEL)

DÉPLOIEMENT AUTOMATISÉ DES CONFIGURATIONS DES SWITCHS D'ACCÈS DANS L'INFRASTRUCTURE DE GUCE CI

Présenté par :
KOUADIO AFFOUÉ FLORA

L-24.KOU.571

Période de stage : Du 18 juin 2024 au 06 septembre 2024

Encadrant académique
M. SORO Yahafehe
Assistant à l'ESATIC

Maitre de stage
M. KONAN Serge
Chef du service réseau GUCE CI

Jury

Président(e) : **Dr YOBOUE PAMELA**, Maître de conférences

Rapporteurs : **M. ANGUI-ANGO PATRICK-ERNEST**, Assistant à l'ESATIC

Assesseur : **M. GOUGOU ARNAUD TOUSSAINT,** Directeur Général de Cypher Global

Membre : **Mme ALLA EVELINE EPSE KONE**, Enseignante à l'ESATIC

DÉDICACE

C'est avec une profonde gratitude et un immense amour que je vous dédie ce mémoire. Votre soutien inébranlable, vos encouragements constants et votre amour inconditionnel ont été ma source de force et d'inspiration tout au long de ce parcours académique. Vous avez toujours cru en moi, même dans les moments les plus difficiles, et sans vous, je n'aurais pas pu atteindre cet objectif.

Merci pour vos sacrifices, votre patience et votre sagesse. Ce mémoire est autant le vôtre que le mien.

Avec tout mon amour et ma reconnaissance,

A MA FAMILLE.

REMERCIEMENTS

Je souhaite exprimer ma plus grande reconnaissance envers toutes les personnes qui m'ont accompagnée tout au long de mon parcours académique et personnel. Je tiens donc à remercier :

À l'ESATIC

- ✓ **Professeur KONATÉ Adama Pascal**, Directeur général de l'ESATIC, pour tous les efforts déployés afin de nous offrir une formation de qualité et pour avoir fait de notre établissement une école d'excellence.

- ✓ **Monsieur SORO Yahafehe**, Enseignant-chercheur à l'ESATIC notre encadrant académique, pour sa disponibilité, sa supervision et ses conseils avisés.

- ✓ **Monsieur DJE BI Irié Cyrille,** Enseignant-Chercheur à l'ESATIC, pour son appui moral et ses conseils constructifs tout au long de notre cursus.

- ✓ **Le personnel de L'ESATIC**, spécialement le personnel administratif et pédagogique, dont l'engagement inlassable contribue constamment à l'enrichissement de la qualité de notre formation.

AU GUCE CI

- ✓ **Monsieur KITIFOLO Signaman Soro,** Directeur général de GUCE CI, pour l'accueil chaleureux au sein de l'entreprise et pour la confiance
- ✓ **Monsieur KONAN Serge**, chef du service réseau au GUCE CI, notre maitre de stage, pour les conseils, son mentorat exceptionnel et l'intérêt particulier qu'il a porté au projet.
- ✓ **Monsieur BERETE Sidiki,** ingénieur réseau au GUCE CI, pour son sens de l'écoute et ses conseils qui m'ont aidée tout au long de mon stage.
- ✓ **Monsieur KOUADIO Didier,** Responsable Sécurité et des normes des systèmes d'information, pour son intérêt apporté au projet et ses formations.

Mes remerciements vont aussi à l'endroit de mes collègues stagiaires, dont le soutien a été déterminant pour la réalisation de ce projet.

AVANT-PROPOS

L'évolution rapide des technologies de réseau et l'essor des infrastructures informatiques exigent des solutions innovantes pour la gestion efficace et sécurisée des réseaux. C'est dans ce contexte, que ce mémoire résulte d'une période de stage intensive de trois mois pour l'obtention d'une licence en réseau et télécommunication. Il s'est centré sur le déploiement automatisé des configurations des switchs d'accès dans l'infrastructure de GUCE CI, qui est comme une réponse cruciale aux défis de gestion et de maintenance des réseaux d'entreprise. Ce mémoire explore en profondeur les avantages et les implications de l'automatisation dans la configuration des switchs d'accès au sein de l'infrastructure de GUCE CI. En examinant les méthodes, les outils et les bonnes pratiques actuelles, nous visons à démontrer comment cette approche peut optimiser la fiabilité, la sécurité et l'efficacité opérationnelle tout en réduisant les erreurs humaines et les coûts associés. Nous aborderons également les défis potentiels et les considérations stratégiques pour une mise en œuvre réussie, en mettant l'accent sur l'alignement avec les besoins spécifiques de GUCE CI. Enfin, ce travail aspire à fournir une base solide pour comprendre et exploiter pleinement les capacités de l'automatisation dans le domaine critique de la gestion des réseaux.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

I. PRÉSENTATION DU GUCE CI

II. PRÉSENTATION DU SERVICE D'ACCUEIL

CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU PROJET

I. ÉTUDE DE L'EXISTANT

II. CAHIER DE CHARGE

CHAPITRE 3 : L'AUTOMATISATION RÉSEAU ET LES SWITCHS

I. L'AUTOMATISATION RÉSEAU

II. LES SWITCHS

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE TECHNIQUE

CHAPITRE 4 : ÉTUDE COMPARATIVE

I. ÉTUDE COMPARATIVE DES OUTILS D'AUTOMATISATION RÉSEAU

II. CHOIX DE L'OUTIL D'AUTOMATISATION

CHAPITRE 5 : PRÉSENTATION DE L'OUTIL CHOISI

I. PRÉSENTATION D'ANSIBLE

II. CONCEPTS CLÉS D'ANSIBLE

TROISIÈME PARTIE : DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION

CHAPITRE 6 : MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION

I. INSTALLATIONS

II. CRÉATION DE SCRIPTS D'ANSIBLE

CHAPITRE 7 : DISCUSSION ET ESTIMATION FINANCIÈRE

I. ESTIMATION FINANCIÈRE

II. DISCUSSION

CONCLUSION

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACL	**A**ccess **C**ontrol **L**ist
BGP	**B**order **G**ateway **P**rotocol
BIOS	**B**asic **I**nput/**o**utput **S**ystem
CLI	**C**ommand **L**ine **I**nterface
CPU	**C**entral **P**rocessing **U**nit
DSL	**D**omain-**S**pecific **L**anguage
FTP	**F**ile **T**ransfer **P**rotocol
HSRP	**H**ot **S**tandby **R**outer **P**rotocol
IAC	**I**nfrastructure **a**s **C**ode
IP	**I**nternet **P**rotocol
ISO	**I**nternational **O**rganization for **S**tandardization
LAN	**L**ocal **A**rea **N**etwork
MOTD	**M**essage **of** **T**he **D**ay
NTP	**N**etwork **T**ime **P**rotocol
OSPF	**O**pen **S**hortest **P**ath **First**
POE	**P**ower **O**ver **E**thernet
PPA	**P**ersonal **P**ackage **A**rchive
QOS	**Q**uality **O**f **S**ervice
RAM	**R**andom **A**ccess **M**emory
SNMP	**S**imple **N**etwork **M**anagement **P**rotocol
SSH	**S**ecure **S**hell
VLAN	**V**irtual **L**ocal **A**rea **N**etwork
VOIP	**V**oice **O**ver **I**nternet **P**rotocol
VRRP	**V**irtual **R**outer **R**edundancy **P**rotocol
VTY	**V**irtual **T**eletype
YAML	**Y**et **A**nother **M**arkup **L**anguage

GLOSSAIRE

ANSIBLE : outil open-source d'automatisation informatique.

CISCO CATALYST 9300/9400 : séries de commutateurs réseau de la gamme Cisco Catalyst, conçus pour fournir une infrastructure réseau de haute performance, sécurisée et extensible dans les environnements.

CONFIGURATION : référence à l'ensemble des paramètres et réglages appliqués à un système, un logiciel, ou un appareil pour lui permettre de fonctionner conformément aux besoins spécifiques ou aux objectifs d'un utilisateur ou d'une organisation.

DEPLOIEMENT AUTOMATISÉ : processus d'installation, de mise à jour ou de configuration d'applications, de systèmes ou d'infrastructures de manière entièrement automatisée, sans intervention humaine manuelle.

PLAYBOOK : fichier utilisé par l'outil d'automatisation Ansible pour décrire les tâches à exécuter sur des serveurs ou des systèmes.

PPA : référentiel logiciel personnel pour les systèmes basés sur Debian, comme Ubuntu.

SNMP : Protocole Internet pour la gestion des réseaux qui permet l'échange de données de gestion entre un agent et un superviseur dans un réseau TCP/IP.

SSH : Protocole réseau cryptographique qui permet de se connecter de manière sécurisée à un autre ordinateur sur un réseau non sécurisé.

SWITCH : dispositif réseau essentiel qui permet de connecter plusieurs appareils au sein d'un réseau local et de gérer le trafic de données entre eux.

YAML : format de sérialisation de données lisible par l'humain. Il est souvent utilisé pour configurer des fichiers et échanger des données entre différents systèmes.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Organigramme du GUCE CI ..... - 4 -
Figure 2: Architecture réseau du GUCE CI ..... - 5 -
Figure 3: image d'un switch Cisco Catalyst 9300 13
Figure 4:Logo de chef 16
Figure 5: Logo d'Ansible 17
Figure 6: Logo de Puppet 18
Figure 7: Logo de VMware Workstation 23
Figure 8: configuration BIOS/UEFI 24
Figure 9: installation d'Ubuntu sur VMware 25
Figure 10: installation d'Ansible sur Ubuntu 26
Figure 11: configuration initiale du switch Catalyst 9300 27
Figure 12: playbook de la création des VLANs 27
Figure 13: création de VLANs sur le switch catalyst 9300 27
Figure 14: vérification de la création des VLANs 28
Figure 15: playbook de la configuration des adresses IP les interfaces des VLANs 28
Figure 16: configuration des adresses IP sur les interfaces des VLANs 29
Figure 17: vérification de la configuration des adresses IP sur les interfaces VLANs 29
Figure 18: playbook de la configuration des interfaces en mode trunk 29
Figure 19: configuration des interfaces en mode trunk 30
Figure 20:playbook de la configuration des interfaces en mode access 30
Figure 21:configuration des interfaces en mode access 31
Figure 22:installation Ubuntu xxxv
Figure 23:creation de machine virtuelle sur VMware xxxv
Figure 24: configuration de la machine virtuelle xxxvi
Figure 25: configuration avant la création des VLANs xxxvi

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:liste des fonctionnalités déployées sur les 9300 ..... - 7 -
Tableau 2:liste des fonctionnalités déployées sur les 9400 ..... - 7 -
Tableau 3:tableau comparatif de quelques technologies d'automatisation 19
Tableau 4:tableau de l'estimation des couts initiaux nécessaires pour réaliser le projet..... 33

INTRODUCTION

Le commerce extérieur est devenu un élément incontournable des économies nationales. Au-delà d'un simple échange de marchandises, il constitue un levier puissant pour le développement, la croissance et l'amélioration des niveaux de vie. En tant que pilier du commerce extérieur en Côte d'Ivoire, GUCE CI se doit d'être à la pointe de la technologie pour garantir des opérations fluides et sécurisées. Dans ce contexte, l'automatisation des configurations des équipements réseau, notamment des switchs d'accès, s'impose comme une stratégie indispensable pour répondre à ces exigences croissantes.

Le déploiement manuel des configurations réseau est souvent laborieux, sujet à des erreurs humaines et peu évolutif. Cela entraine des inefficacités, des risques d'erreurs et des limitations en termes d'agilité. Face à ces défis, l'automatisation offre une solution prometteuse en permettant de standardiser, fiabiliser et accélérer le déploiement des configurations à grande échelle. Cela libère les équipes IT des tâches répétitives, leur permettant de se concentrer sur des initiatives stratégiques et l'innovation. C'est dans cette optique de garantir une gestion optimale des switchs d'accès nouvelle génération, respectivement Cisco Catalyst 9300 et Cisco Catalyst 9400, nouvellement acquis par l'entreprise, que le thème suivant nous a été soumis : « **Le déploiement automatisé des configurations des switchs d'accès dans l'infrastructure de GUCE CI** ».

Ce projet vise à explorer la mise en œuvre d'un système d'automatisation pour le déploiement des configurations des switchs d'accès dans l'infrastructure de GUCE CI. Dans un tel contexte, on se pose alors les questions suivantes : Comment GUCE CI peut-elle transformer la gestion des switchs d'accès en un processus fluide qui garantit un déploiement rapide, assure une traçabilité des configurations et minimise les erreurs humaines ? Quels sont les outils et technologies les plus appropriés pour automatiser le déploiement et la configuration des switchs d'accès ? Quels outils de gestion de configuration peuvent être intégrés aux systèmes existants pour assurer une traçabilité complète ?

Nous présenterons d'abord les principes de l'automatisation réseau et le contexte du projet. Ensuite, nous réaliserons une étude comparative des outils disponibles pour choisir la solution la mieux adaptée. Enfin, nous décrirons les étapes pour déployer cette solution au GUCE CI, afin d'améliorer son efficacité et sa position technologique.

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS

DESCRIPTION *: Cette première section pose les bases de notre projet en présentant, La société GUCE CI, l'historique de sa création ainsi que ses objectifs et missions. Nous examinons également le contexte et réalisons une analyse de la situation actuelle tout en posant les bases essentielles à la compréhension des études ultérieures.*

CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

Dans cette section, nous présentons l'entreprise qui nous a accueillis et permis de mettre en pratique nos connaissances théoriques à travers un stage formateur.

I. PRÉSENTATION GUCE CI

GUCE CI (Guichet Unique du Commerce Extérieur de Côte d'Ivoire) est une institution gouvernementale en Côte d'Ivoire dédiée à simplifier et à centraliser les procédures de commerce extérieur. Son rôle est de faciliter les opérations d'importation et d'exportation en offrant un guichet unique où les entreprises peuvent effectuer toutes les démarches nécessaires en un seul endroit.

1. Missions et objectifs du GUCE CI

a) Missions du GUCE CI

En voici une présentation des principales missions du GUCE-CI :

- ✓ Le développement de logiciels et outils informatiques pour des solutions liées à la modernisation du commerce extérieur ;
- ✓ La mise en place d'un guichet unique intégral national qui interconnecte autour d'une plateforme unique, les acteurs intervenant dans les formalités douanières, portuaires, aéroportuaires, logistiques et tout autre acteur lié au commerce extérieur ;
- ✓ Le traitement de flux d'informations et de contrôle des entrées et sorties de marchandises.

b) Objectifs de GUCE CI

En voici une présentation des principaux objectifs du GUCE-CI :

- ✓ Simplification et facilitation des procédures : Le GUCE-CI vise à réduire la bureaucratie et à éliminer les obstacles administratifs qui entravent le commerce international.
- ✓ Centralisation des Services : Le GUCE-CI offre une gamme de services liés au commerce extérieur, notamment la gestion des licences d'importation et d'exportation, la déclaration en douane, le suivi des expéditions, la gestion des paiements, la gestion des statistiques commerciales.
- ✓ Dématérialisation : Le GUCE-CI offre un canal digital lié aux opérations des différents acteurs du commerce extérieur.

2. Organigramme du GUCE CI

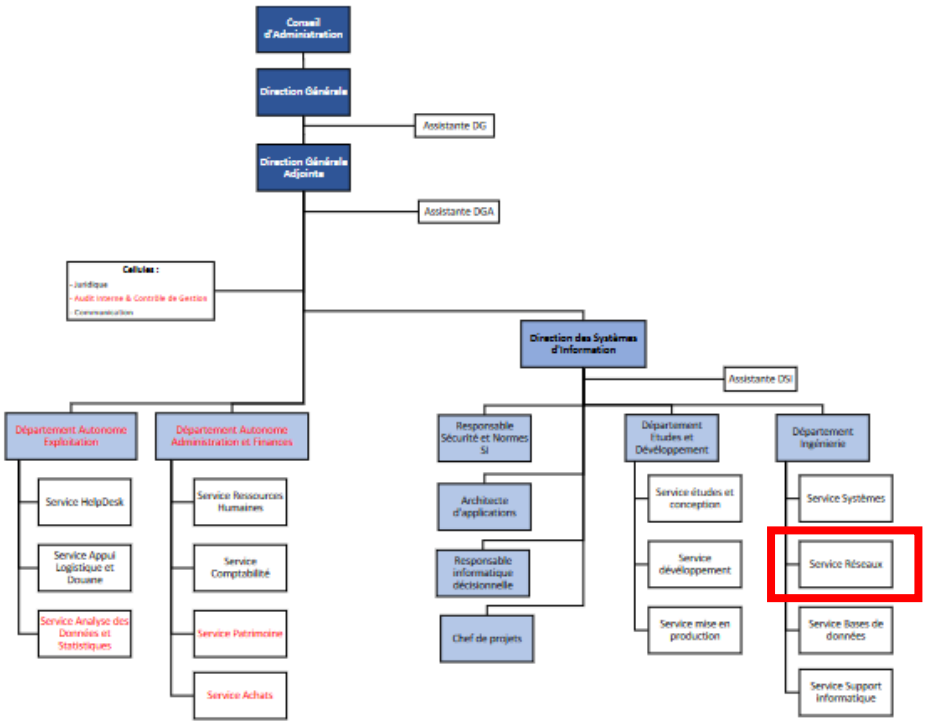


Figure 1: *Organigramme du GUCE CI*

II. PRÉSENTATION DU SERVICE D'ACCUEIL

Placé sous la direction de M. Konan Serge, le Service Réseau de GUCE CI est responsable de la gestion et de l'optimisation des infrastructures réseau nécessaires au bon fonctionnement du Guichet Unique du Commerce Extérieur de Côte d'Ivoire. Ce service occupe une position centrale dans la connectivité, la sécurité et la performance des systèmes informatiques et des services en ligne proposés par GUCE CI. Ce service assure :

- ✓ La Gestion de l'Infrastructure Réseau
- ✓ La Sécurité du Réseau
- ✓ L'Optimisation de la Performance du Réseau.

CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU PROJET

I. ÉTUDE DE L'EXISTANT

1. Topologie actuelle

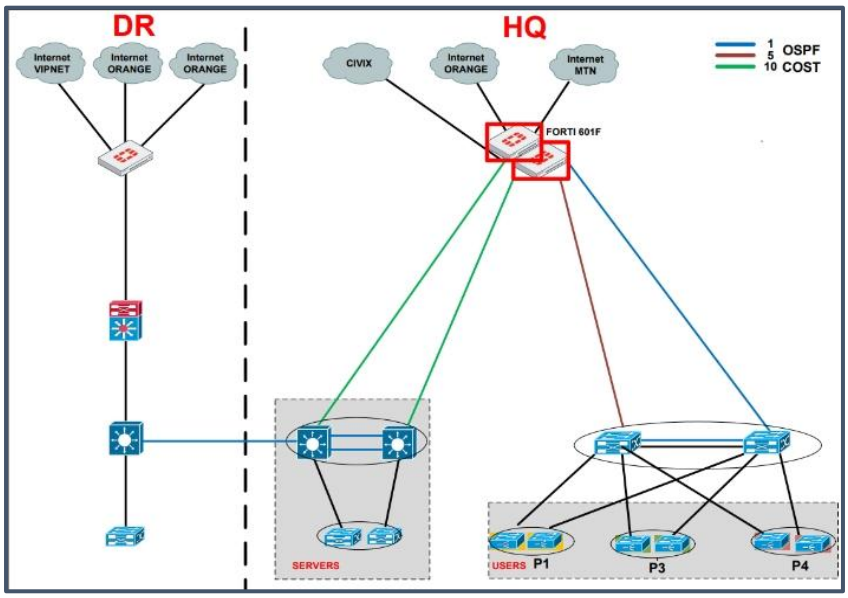


Figure 2*: Architecture réseau du GUCE CI*

- ✓ **Inventaire des switches déployés :** GUCE CI dispose de 2 switches au premier étage, 4 switches au troisième étage et 3 switches au quatrième étage.
- ✓ **Outils de gestion actuels, scripts d'automatisation, et systèmes** : non applicables dans le contexte spécifique de ce projet.

2. Description de l'architecture réseau

- ✓ **Couche d'Accès (switch Cisco Catalyst 9300)** :

Au niveau de la couche d'accès, il y a des switchs Cisco Catalyst 9300 en place qui sont divisés en deux blocs, c'est-à-dire un bloc pour les serveurs à gauche et un bloc pour les utilisateurs et périphériques à droite.

Les switchs Cisco Catalyst 9300 sont déployés au sein de chaque département de l'entreprise. Chaque switch d'accès est connecté aux périphériques finaux tels que les ordinateurs, imprimantes, téléphones IP, et autres équipements et sont utilisés comme serveurs. La configuration de la sécurité au niveau d'accès et le filtrage des adresses MAC qui sont mis en place pour contrôler l'accès aux ressources du réseau.

- ✓ **Couche de Distribution (switch Cisco Catalyst 9400) :**

Au niveau de la couche de distribution il y a cinq switchs Cisco Catalyst 9400 en Place qui sont divisés en deux blocs c'est-à-dire un bloc pour les serveurs à gauche et un bloc pour les utilisateurs et périphériques à droite. Les switchs de distribution Cisco Catalyst 9400 sont positionnés à la couche de distribution, agissant comme des points d'agrégation pour le trafic provenant des switchs d'accès. Ces switchs de distribution jouent un rôle crucial dans la segmentation du réseau, facilitant la gestion du trafic et fournissant une connectivité entre les différents switchs d'accès. La redondance est assurée au niveau de cette couche grâce au protocole de premier-hop redondant HSRP (Hot Standby Router Protocol) pour une disponibilité continue.
Les protocoles de routage OSPF et BGP sont utilisés dans cette architecture réseau pour garantir la disponibilité du réseau.

- ✓ **Couche noyau (switch de cœur) :**

Au niveau de la couche cœur, nous avons deux dispositifs (les Fortis) qui sont connectés à différents segments du réseau. Ils sont interconnectés et liés à divers réseaux extérieurs via des connexions BGP (Border Gateway Protocol) et OSPF (Open Shortest Path First). Ces dispositifs dans la couche noyau relient les réseaux externes aux sous-réseaux internes. Les liens sont codés en couleurs : bleu pour OSPF, rouge pour BGP, et vert pour un cout spécifique.

- ✓ **Sécurité et gestion du réseau :**

Les fonctionnalités de sécurité, telles que les pares-feux, les listes de contrôle d'accès, et la détection d'intrusion, sont mises en œuvre aux différentes couches du réseau pour renforcer la sécurité globale.

- ✓ **Redondance et haute disponibilité :**

Le protocole de redondance et de résilience, appliqué à chaque couche, assurent une disponibilité élevée du réseau même en cas de défaillance matérielle. Cette architecture réseau avec les switchs d'accès Cisco Catalyst 9300 et les switchs de distribution Cisco Catalyst 9400 suit les recommandations de Cisco pour les architectures réseaux d'entreprises et offre une organisation structurée, évolutive et facile à gérer pour répondre aux besoins de connectivité, de sécurité et de performance de l'entreprise.

3. Configuration et paramétrage

Tableau 1:*liste des fonctionnalités déployées sur les 9300*

	FONCTIONALITÉS	ACCES (9300)	COMMENTAIRE
SECURITE	ACL	✓	
	TACACS+	✓	10.230.4.119
	SSHv2	✓	N/A
SUPERVISION	SNMP	✓	N/A
	NTP	✓	196.10.122.70
	SYSLOG	✓	10.230.8.145
DIVERS	TRUNKING	✓	N/A
	FTP	✓	10.230.8.145
	SPANNING TREE	✓	N/A

Tableau 2:*liste des fonctionnalités déployées sur les 9400*

	FONCTIONALITES	DIST (9400)	OFFDIST (9400)	COMMENTAIRES
SECURITE	ACL	✓	✓	N/A
	TACACS+	✓	✓	10.230.4.119
	SSHv2	✓	✓	N/A
SUPERVISION	NTP	✓	✓	196.10.122.70
	SYSLOG	✓	✓	10.230.8.145
DIVERS	TRUNKING	✓	✓	N/A
	VLAN	✓	✓	N/A
	FTP	✓	✓	10.230.8.145
	SPANNING TREE	✓	✓	N/A
	OSPF	✓	✓	N/A
	PORT CHANNEL	✓	✓	N/A
	MOTD	✓	✓	N/A
	HSRP	✓	✓	N/A
	VTY			N/A

II. CAHIER DE CHARGE

La configuration des infrastructures réseaux du GUCE CI sont actuellement réalisées de manière manuelle. Bien que cette approche ait été efficace à ses débuts, elle présente aujourd'hui plusieurs défis et limitations dans un contexte technologique en constante évolution. Étant engagé à toujours adopter les meilleures pratiques et technologies pour garantir des opérations fluides et sécurisées, le GUCE CI a déjà implémenté Ansible, un outil d'automatisation des configurations réseau pour l'amélioration de son infrastructure.

1. Contexte du projet

GUCE CI est en phase de modernisation de son infrastructure réseau, avec un focus particulier sur le remplacement des anciens switchs par des modèles plus récents et performants tels que les Cisco Catalyst 9300 et 9400. Pour optimiser ce processus de modernisation et garantir une intégration fluide de nouveaux équipements, GUCE CI souhaite uniformiser et contrôler l'ensemble du processus de configuration de manière centralisée afin de simplifier la gestion, réduire les erreurs humaines et assurer une meilleure conformité aux standards de configuration. L'entreprise qui a déjà adopté Ansible comme outil d'automatisation souhaite son utilisation pour la réalisation de ce projet.

2. Problématique

Dans le cadre de ses activités, GUCE CI gère une infrastructure réseau complexe qui soutient le commerce extérieur du pays. Cette infrastructure est composée de multiples switchs d'accès qui assurent la connectivité et le bon fonctionnement des différents systèmes et applications utilisés par les opérateurs économiques, les autorités douanières et d'autres parties prenantes.

Problèmes actuels :

GUCE CI rencontre plusieurs défis et problèmes dans la gestion manuelle de ces switchs d'accès

- ✓ **Risque d'erreurs humaines :** les configurations manuelles sont sujettes à des erreurs humaines ; Ce qui peut entraîner des incohérences, des pannes réseau et des problèmes de sécurité.

- ✓ **Manque de cohérence et de standardisation :** les configurations peuvent varier d'un switch à l'autre, manquant de standardisation ; Ce qui complique la gestion et le dépannage.
- ✓ **Réactivité limitée :** la capacité à répondre rapidement aux changements de configuration requis par l'évolution des besoins du réseau est limitée par le processus manuel.
- ✓ **Maintenance difficile :** la mise à jour et la maintenance des configurations des switchs sont fastidieuses et nécessitent un suivi constant, augmentant ainsi le coût opérationnel.

Face à ces défis, la question se pose : **comment GUCE CI peut-elle transformer la gestion des switchs d'accès en un processus fluide qui garantit un déploiement rapide, assure une traçabilité des configurations et minimise les erreurs humaines ?**

3. Objectifs du projet

a) Objectif principal

L'objectif principal de ce projet est d'optimiser la gestion des configurations des switchs d'accès en automatisant le processus de déploiement pour améliorer la cohérence, la rapidité et la réduction des erreurs humaines dans l'infrastructure réseau de GUCE CI.

b) Objectifs spécifiques

De l'objectif principal, ressortent plusieurs objectifs spécifiques suivants :

- ✓ Centraliser la configuration des switchs à travers une unique plateforme d'administration.
- ✓ Assurer une transition en douceur : minimiser l'impact sur les utilisateurs finaux et les interruptions de service pendant la migration vers les nouveaux équipements.
- ✓ Assurer la cohérence des configurations : garantir que toutes les configurations de switchs d'accès sont uniformes et conformes aux standards définis par GUCE.CI
- ✓ Réduire les erreurs humaines : minimiser les risques d'erreurs de configuration
- ✓ Accélérer le processus de déploiement : réduire le temps nécessaire pour l'intégration et la configuration des nouveaux switchs.

CHAPITRE 3 : L'AUTOMATISATION RESEAU ET LES SWITCHS

I. L'AUTOMATISATION RESEAU

1. Définition de l'automatisation réseau

L'automatisation réseau consiste à utiliser des technologies et des logiciels pour effectuer automatiquement les tâches de gestion, de configuration, de surveillance et de maintenance des équipements et des services de réseau. Cela inclut la programmation et le déploiement de scripts et d'outils qui permettent de réaliser ces tâches sans intervention humaine. **[1]**

2. Les différents types d'automatisation réseau

- ✓ **Automatisation de la configuration :** L'automatisation de la configuration réseau permet de déployer, gérer, et modifier les configurations des dispositifs réseau (routeurs, switchs, pare-feu) de manière automatisée.
- ✓ **Automatisation des opérations réseau :** Cette automatisation concerne les tâches opérationnelles quotidiennes comme la surveillance, la gestion de la bande passante, l'équilibre de charge et la gestion des pannes.
- ✓ **Automatisation de la sécurité réseau :** L'automatisation de la sécurité réseau se concentre sur l'application automatique de politiques de sécurité, la détection et la réponse aux menaces.
- ✓ **Automatisation du provisionnement :** Le provisionnement automatisé permet de déployer de nouveaux dispositifs ou services réseau sans intervention manuelle. Cela inclut le déploiement de nouvelles machines virtuelles, de conteneurs ou même de réseaux entiers.
- ✓ **Automatisation du réseau basé sur l'Intention :** Cette approche plus avancée automatise le réseau en fonction des interventions ou des objectifs de haut niveau définis par les administrateurs. L'idée est que le système interprète ces intentions et configure automatiquement le réseau pour répondre à ces objectifs.

3. Processus d'automatisation réseau

Le processus d'automatisation réseau peut être divisé en plusieurs étapes :

- ✓ **Planification** : identifier les tâches répétitives et les configurations réseau à automatiser.
- ✓ **Développement** : écrire les scripts ou playbooks nécessaires pour automatiser les tâches identifiées.
- ✓ **Test** : tester les scripts ou playbooks dans un environnement contrôlé pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
- ✓ **Déploiement** : déployer les scripts ou playbooks en production.
- ✓ **Surveillance et Maintenance** : surveiller les résultats et mettre à jour les scripts ou playbooks en fonction des besoins. **[2]**

4. Les Avantages de l'automatisation réseau

L'automatisation réseau offre plusieurs avantages significatifs :

- ✓ **Rapidité** : accélère les déploiements et les modifications de configuration.
- ✓ **Précision** : réduit les erreurs humaines et améliore la précision des configurations.
- ✓ **Consistance** : assure que les configurations sont uniformes à travers tout le réseau
- ✓ **Réduction des Coûts** : diminue les coûts liés à la gestion et à la maintenance des réseaux.
- ✓ **Scalabilité** : permet de gérer plus facilement les réseaux de grande taille ou en expansion.

II. LES SWITCHS

1. Définition d'un switch

Un switch est un appareil réseau qui permet d'interconnecter des périphériques finaux, tels que des ordinateurs, des imprimantes, des téléphones IP et d'autres équipements, à un réseau local (LAN). Il agit comme un point d'accès pour ces dispositifs, leur permettant de communiquer entre eux et avec des ressources réseau plus larges, telles que les serveurs et les équipements réseaux de niveau supérieur. **[3]**

a) Le rôle d'un switch

- ✓ **Connectivité locale :** le principal rôle d'un switch est de fournir une connectivité aux appareils finaux dans un réseau local. Il reçoit les données des appareils connectés et les transmet au bon destinataire au sein du réseau.

- ✓ **Segmentation et gestion des VLANs :** les switchs peuvent segmenter le réseau en VLANs pour améliorer la performance et la sécurité. Chaque VLAN représente un sous-réseau logique, permettant de séparer le trafic de différents groupes d'utilisateurs ou de différentes applications.
- ✓ **Sécurité du réseau :** les switchs peuvent appliquer des politiques de sécurité pour contrôler l'accès au réseau. Ils peuvent utiliser des fonctionnalités telles que l'authentification des ports (IEEE 802.1X), le filtrage MAC, et d'autres mécanismes pour s'assurer que seuls les appareils autorisés peuvent se connecter.
- ✓ **Qualité de service (QoS) :** pour gérer les priorités du trafic réseau, les switchs peuvent implémenter des politiques de QoS. Cela est particulièrement important pour les applications sensibles à la latence telles que la VoIP (Voice over IP) et le streaming vidéo.

b) Types de switchs

Il existe plusieurs types de switchs, chacun conçu pour répondre à des besoins spécifiques :

- ✓ **Switchs non-manageables** : simples et économiques, ces switchs ne peuvent pas être configurés et sont généralement utilisés dans des petits réseaux domestiques ou des bureaux de petite taille.
- ✓ **Switchs manageables** : ces switchs offrent des fonctionnalités de gestion avancées et peuvent être configurés via une interface de ligne de commande (CLI), une interface graphique (GUI) ou des protocoles de gestion de réseau comme SNMP.
- ✓ **Switchs empilables** : permettent d'empiler plusieurs unités pour fonctionner comme un seul switch logique, facilitant la gestion et l'expansion du réseau.

2. Importance de l'automatisation des switchs d'accès dans un réseau

Dans un réseau d'entreprise, les switchs d'accès jouent un rôle crucial en connectant les utilisateurs finaux aux ressources réseau et en assurant la distribution du trafic de manière efficace. L'automatisation de la configuration et de la gestion de ces switchs

d'accès offre de nombreux avantages en termes de performance, de sécurité et d'efficacité opérationnelle.



Figure 3*: image d'un switch Cisco Catalyst 9300*

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE TECHNIQUE

DESCRIPTION : *Plongeons maintenant dans le cœur de notre mémoire : l'étude technique. Nous allons mettre en pratique nos connaissances pour optimiser la gestion des configurations réseau du GUCE CI. Cette étude propose une approche passionnante et concrète visant à améliorer considérablement la fiabilité et la performance des infrastructures réseau du GUCE CI.*

CHAPITRE 4 : ÉTUDE COMPARATIVE

L'objectif de cette étude comparative est de démontrer l'efficacité d'Ansible en tant que solution d'automatisation des configurations des switchs d'accès. Nous avons évalué ses performances par rapport à d'autres outils d'automatisation et mis en évidence les raisons pour lesquelles le choix d'Ansible par le GUCE CI est justifié. Cette analyse détaillée souligne les avantages tangibles qu'ansible apporte en termes de simplification des processus, de gain de temps, et d'amélioration de la fiabilité et de la sécurité du réseau.

I. LES OUTILS D'AUTOMATISATION RÉSEAU

L'automatisation réseau, en particulier, a pris une importance croissante avec l'augmentation exponentielle du nombre de périphériques et la complexité des environnements réseau. Les organisations cherchent désormais à déployer des configurations de manière autonome. Dans cette perspective, de nombreux outils d'automatisation ont vu le jour, chacun apportant ses propres approches et fonctionnalités pour répondre aux divers besoins des entreprises.

1. Présentation de quelques outils d'automatisation

a) Chef

Chef est un outil de gestion de configuration et d'automatisation de l'infrastructure informatique. Il permet aux administrateurs système et aux développeurs de définir l'infrastructure en tant que code (IaC), ce qui facilite la gestion, la configuration et le déploiement des serveurs et des applications à grande échelle.

Caractéristiques :

- ✓ **Architecture client-serveur :** similaire à Puppet, avec un serveur Chef et des clients.
- ✓ **DSL en ruby :** les configurations sont écrites en Ruby, offrant une grande flexibilité.
- ✓ **Cookbooks :** organisation en cookbooks pour gérer les configurations.

Avantages :

- ✓ **Flexibilité :** utilisation de Ruby permet des configurations très flexibles et complexes.
- ✓ **Scalabilité :** comme Puppet, bien adapté pour les grands environnements.

Inconvénients :

- ✓ **Complexité du langage :** l'apprentissage de Ruby peut être un obstacle pour certains utilisateurs.
- ✓ **Nécessite une infrastructure importante :** Installation et maintenance d'un serveur Chef et des clients.
- ✓ **Steep learning curve :** courbe d'apprentissage plus abrupte



Figure 4:*Logo de chef*

b) Ansible

Ansible est un outil d'automatisation open-source qui permet de gérer la configuration des systèmes, le déploiement des applications et l'exécution de tâches automatisées.

Caractéristiques :

- ✓ **Sans agent** : utilise SSH pour la communication, éliminant le besoin d'installer des agents sur les nœuds cibles.
- ✓ **YAML** : les configurations sont écrites en YAML, un langage de balisage simple et lisible.
- ✓ **Modules riches** : propose une vaste collection de modules pour diverses tâches réseau.
- ✓ **Extensible** : possibilité de créer des modules et plugins personnalisés en Python.

Avantages :

- ✓ **Simplicité et rapidité de déploiement** : facilité d'installation et de configuration.
- ✓ **Architecture légère** : pas de serveur central nécessaire.
- ✓ **Idempotence** : assure la cohérence des configurations après plusieurs exécutions.
- ✓ **Grande communauté et documentation** : large support communautaire et documentation complète.

Inconvénients :

- ✓ **Performance** : peut-être moins performant pour la gestion de très grands environnements comparé à des outils centralisés.

- ✓ **Complexité des Scénarios Avancés** : Peut nécessiter des scripts plus complexes pour des scénarios d'automatisation très avancés.



Figure 5: *Logo d'Ansible*

c) Puppet

Puppet est un outil d'automatisation de la gestion de configuration et d'infrastructure. Il permet aux administrateurs système de définir l'état souhaité des systèmes et des applications, et de s'assurer que cet état est maintenu à travers l'infrastructure.

Caractéristiques :

- ✓ **Architecture client-serveur** : utilise un serveur Puppet pour gérer les configurations et des agents sur chaque nœud.
- ✓ **DSL (Domain-Specific Language)** : utilise un langage spécifique pour écrire les manifestes de configuration.

Avantages :

- ✓ **Scalabilité** : Bien adapté pour la gestion de grands environnements.
- ✓ **Gestion centralisée :** Permet une gestion centralisée des configurations via le serveur Puppet.

Inconvénients :

- ✓ **Complexité initiale :** plus difficile à installer et à configurer
- ✓ **Infrastructure additionnelle :** nécessite l'installation et la maintenance d'un serveur Puppet et d'agents sur chaque nœud.
- ✓ **Moins flexible pour les configurations Ad Hoc :** moins adapté pour des configurations ad hoc ou temporaires.



Figure 6: *Logo de Puppet*

II. CHOIX DE L'OUTIL D'AUTOMATISATION

1. Les critères de choix

Choisir le bon logiciel pour l'automatisation des configurations de switchs d'accès est essentiel pour garantir une gestion efficace, sécurisée et évolutive de l'infrastructure réseau. Voici les principaux critères à prendre en compte :

- ✓ **Compatibilité matérielle et logicielle :** vérifiez que le logiciel peut être exécuté sur divers systèmes d'exploitation et s'assurer que le logiciel supporte les modèles de switchs d'accès utilisés
- ✓ **Facilité d'utilisation :** une interface intuitive et facile à utiliser pour permettre une adoption rapide par les équipes.
- ✓ **Sécurité :** assurance que les données sensibles, telles que les informations de configuration, sont chiffrées en transit et au repos.
- ✓ **Scalabilité et performance :** capacité à gérer un nombre croissant de switchs et de nœuds sans dégradation de performance.

2. Tableau comparatif des outils présentés

Les outils présentés plutôt, font partie des logiciels d'automatisation réseau les plus répandus. Nous allons donc les confronter à travers un tableau comparatif pour choisir celui qui correspond le plus à nos exigences pour la suite de notre travail.

Tableau 3*:tableau comparatif de quelques technologies d'automatisation*

CARACTERISTIQUES	ANSIBLE	PUPPET	CHEF
LANGAGE DE CONFIGURATION	YAML (playbooks)	DSL (Puppet Language)	Ruby (DSL)
MODE DE FONCTIONNEMENT	Agentless, utilise SSH pour les connexions	Basé sur des agents	Basé sur des agents
FACILITE D'UTILISATON	Simple à utiliser, syntaxe intuitive	Relativement complexe, syntaxe propre	Complexe, syntaxe Ruby
INSTALLATION	Facile, installation minimale	Nécessite l'installation de l'agent Puppet	Nécessite l'installation de l'agent Chef
INTEGRATION	Facilement intégrable avec divers systèmes et outils	Intégration avec de nombreux systèmes et outils	Intégration avec de nombreux systèmes et outils
UTILISATION	Fortement utilisé pour l'automatisation réseau	Utilisé mais moins courant	Utilisé mais moins courant
MODELE DE CONFIGURATION	Push-based (les configurations sont poussées)	Pull-based (les agents tirent les configurations)	Pull-based (les agents tirent les configurations)
EVOLUTIVITE	Très haut	Haut	Haut
PERFORMANCE	Rapide pour les configurations simples	Efficace pour les configurations complexes	Efficace pour les configurations complexes
ADAPTABILITE	Peut être utilisé pour divers types de gestion, y compris le cloud, les conteneurs et les réseaux	Principalement orienté serveur	Principalement orienté serveur
SIMPLICITE DE MAINTENANCE	Maintenance simple grâce à une configuration agentless	Maintenance plus lourde en raison des agents	Maintenance plus lourde en raison des agents

3. Résultats de l'étude comparative

À l'issue de cette étude comparative, il est clair que le choix d'Ansible par le GUCE CI est judicieux et sans équivoque. Les analyses démontrent qu'Ansible offre des performances supérieures en termes de facilité d'utilisation, d'efficacité et de fiabilité par rapport à d'autres outils d'automatisation des configurations réseau.

CHAPITRE 5 : PRÉSENTATION DE L'OUTIL CHOISI

I. PRÉSENTATION D'ANSIBLE

1. Définition

Ansible est un outil open-source de gestion de configuration, de déploiement d'applications et d'automatisation de tâches informatiques. Il est largement utilisé pour automatiser des processus IT de manière simple et efficace, sans nécessiter l'installation d'agents sur les machines gérées. Ansible fournit une automatisation Open Source qui réduit la complexité et s'exécute partout. Voici quelques cas d'utilisation courants d'Ansible :

- ✓ Éliminez les répétitions et simplifiez les flux de travail
- ✓ Gérer et maintenir la configuration du système
- ✓ Déployer en continu des logiciels complexes
- ✓ Effectuez des mises à jour progressives sans interruption de service

Ansible fonctionne en définissant des configurations et des tâches dans des playbooks YAML, en utilisant des modules pour exécuter des actions spécifiques sur les hôtes, et en maintenant l'idempotence pour garantir une gestion cohérente. Grâce à son approche sans agent, Ansible est facile à déployer et à utiliser, offrant une solution puissante pour l'automatisation de la gestion de configuration et des tâches dans des environnements divers. **[4]**

2. Principe de base d'Ansible

En tant que technologie d'automatisation, Ansible est conçue autour des principes suivants :

- ✓ **Architecture sans agent :** faible frais de maintenance en évitant l'installation de logiciels supplémentaires sur l'infrastructure informatique.
- ✓ **Simplicité :** les manuels d'automatisation utilisent une syntaxe YAML simple pour le code qui se lit comme une documentation. Ansible est également décentralisé, utilisant les informations d'identification SSH existantes du système d'exploitation pour accéder aux machines distantes.
- ✓ **Évolutivité et flexibilité :** faites évoluer facilement et rapidement les systèmes que vous automatisez grâce à une conception modulaire qui prend en charge une

large gamme de systèmes d'exploitation, de plates-formes cloud et de périphériques réseau.

II. CONCEPTS CLÉS D'ANSIBLE

- ✓ **Modules** : les modules sont des unités de travail qu'Ansible exécute. Il existe des centaines de modules intégrés pour effectuer des tâches comme la gestion des utilisateurs, l'installation de logiciels, la configuration réseau, etc. Il est possible également de créer des modules personnalisés.
- ✓ **Tâches** : les tâches sont les actions individuelles exécutées sur les hôtes, telles que l'installation d'un paquet, la configuration d'un service, ou la modification de fichiers.
- ✓ **Rôles** : un rôle est un ensemble de tâches, de fichiers, de variables et de templates organisés de manière structurée.
- ✓ **Inventaire** : l'inventaire est une liste d'hôtes gérer avec Ansible. Il peut être défini dans un fichier statique (INI, YAML) ou généré dynamiquement à partir de diverses sources (bases de données, services Cloud, etc.).
- ✓ **Play** : un play dans Ansible est un composant d'un playbook qui définit un ensemble de tâches à exécuter sur un ou plusieurs hôtes
- ✓ **Playbooks :** les playbooks sont des fichiers YAML qui définissent une série de tâches à exécuter sur des hôtes cibles. Un playbook peut contenir une ou plusieurs "plays", et chaque "Play" applique des tâches à un groupe de machines.

TROISIÈME PARTIE : DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION

DESCRIPTION : *Dans cette dernière partie du mémoire, nous nous concentrons sur le déploiement de la solution d'automatisation des configurations réseau choisie pour le GUCE CI. Nous décrivons en détail les étapes d'installation et de configuration de l'outil d'automatisation, ainsi que la mise en place de notre nouvelle infrastructure réseau.*

CHAPITRE 6 : MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION

I. INSTALLATION

1. Installation d'une machine virtuelle

La virtualisation est une technologie qui permet de créer plusieurs environnements informatiques simulés, ou machines virtuelles, sur un seul serveur physique. VMware, l'un des leaders dans ce domaine, propose des solutions qui simplifient et optimisent la gestion des infrastructures informatiques.



Figure 7: *Logo de VMware Workstation*

- ✓ Accéder au site officiel de VMware à l'adresse www.vmware.com
- ✓ Téléchargement de VMware **[5]**
- ✓ Sélectionner la version appropriée pour notre système d'exploitation



Figure *: installation VMware Workstation*

- ✓ Configuration du BIOS/UEFI
- ✓ Redémarrez votre ordinateur et appuyez sur la touche appropriée (F2, F10, De1 ou ESC) pour entrer dans le BIOS/ UEFI
- ✓ Rechercher les paramètres de virtualisation (Advanced, CPU, configuration ou Security) ensuite activer Intel VT-x et enfin enregistrer les modifications et quittez le BIOS/UEFI.

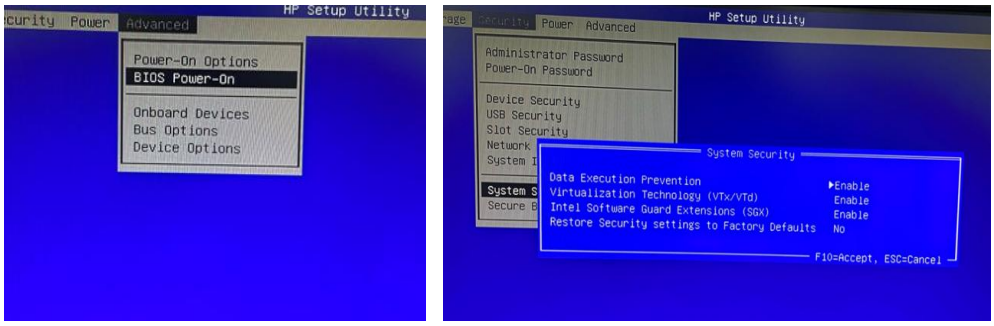


Figure 8: *configuration BIOS/UEFI*

- ✓ Préparation des fichiers d'installation
- ✓ Télécharger l'image ISO du système d'exploitation
- ✓ Stockez les fichiers nécessaires
- ✓ Exécutez l'installation
- ✓ Ouvrez le fichier d'installation, choisir ensuite les options de configuration recommandées ou personnalisées selon nos préférences tout en suivant les instructions

2. Installation d'Ubuntu sur VMware

Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi Ubuntu comme système d'exploitation :

- ✓ Lancer VMware Workstation 16 depuis notre menu de démarrage
- ✓ Cliquez sur "crée une nouvelle machine virtuelle" ensuite installer à partir d'un fichier image iso déjà téléchargée
- ✓ Configurer la machine virtuelle en donnant un nom à votre machine, définir la RAM (au moins 4Go recommandée), le nombre de processeurs alloués à la machine virtuelle
- ✓ Configurer le disque dur en créant un nouveau disque virtuel (20Go minimum recommandé)

Une fois les configurations terminez lancez la machine virtuelle, suivez les instructions sur l'écran pour l'installation d'Ubuntu :

- ✓ Sélectionnez la langue et le clavier
- ✓ Choisissez "installer Ubuntu" **[6]**
- ✓ Configurez les paramètres initiaux (compte utilisateur, fuseau horaire…)

Une fois l'installation terminé Finalisez en redémarrant la machine virtuelle ensuite pour améliorer les performances et l'intégration installez " VMware Tools"

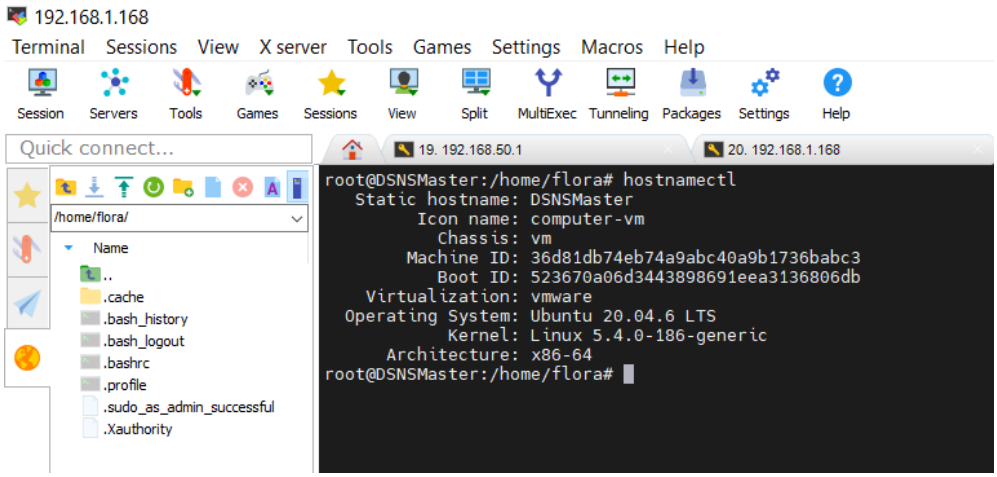


Figure 9: *installation d'Ubuntu sur VMware*

3. Installation d'Ansible

Avant de commencer l'installation d'Ansible, nous nous assurons que notre machine virtuelle Ubuntu est opérationnelle sur VMware. Avant d'installer Ansible, il est important de mettre à jour les paquets existants pour garantir la compatibilité. Exécutons ces commandes pour la mise à jour :

- ✓ **Sudo apt update**
- ✓ **Sudo apt upgrade**
- ✓ **Software-properties-common (**Installer les dépendances)
- ✓ **Sudo add-apt-repository ppa: Ansible. (Ajouter** le PPA d'Ansible
- ✓ **Sudo apt update (**Mettre à jour la liste des paquets)
- ✓ **Sudo apt Install ansible (**Installer ansible)
- ✓ **Ansible –version** (Vérifier l'installation)

```
kouadioflora@kouadioflora-VMware-Virtual-Platform:~$ ansible --version
ansible [core 2.16.3]
  config file = None
  configured module search path = ['/home/kouadioflora/.ansible/plugins/modules', '/usr/share/ansible/plugins/modules'
]
  ansible python module location = /usr/lib/python3/dist-packages/ansible
  ansible collection location = /home/kouadioflora/.ansible/collections:/usr/share/ansible/collections
  executable location = /usr/bin/ansible
  python version = 3.12.3 (main, Jul 31 2024, 17:43:48) [GCC 13.2.0] (/usr/bin/python3)
  jinja version = 3.1.2
  libyaml = True
kouadioflora@kouadioflora-VMware-Virtual-Platform:~$
```

***Figure 10**: installation d'Ansible sur Ubuntu*

4. Test de connectivité du réseau

Nous allons tester la connectivité entre notre PC et le switch via SSH en utilisant MOBAXTERM qui est un terminal. Une fois la session SSH établie, nous utiliserons la commande **PING** depuis MOBAXTERM pour vérifier la connectivité réseau entre notre PC et le switch. Cela nous permettra de nous assurer que les configurations réseau sont correctes et que le switch est accessible à travers le réseau. Ce test de **PING** confirmera que la communication entre les deux équipements est fluide et sans interruptions.

```
PC
C:\Users\USER>ping 192.168.50.1

Envoi d'une requête 'Ping'  192.168.50.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.50.1 : octets=32 temps<1ms TTL=254
Réponse de 192.168.50.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=254
Réponse de 192.168.50.1 : octets=32 temps<1ms TTL=254
Réponse de 192.168.50.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=254

Statistiques Ping pour 192.168.50.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 0ms

C:\Users\USER>
```

Figure : *Test de connectivité entre notre ordinateur et notre switch*

II. CRÉATION DE SCRIPTS ANSIBLE

1. Création de VLAN

Nous avons créé trois VLANs, chacun avec des fonctions spécifiques : **LAN_ GUCE_ CI**, **PRINTER_ GUCE_ CI**, et **SERVERS_ GUCE_ CI**. Ces VLANs permettent de segmenter le réseau en fonction des types de services et des besoins opérationnels du GUCE CI.**[3]**

La figure ci-dessous montre la configuration initiale de notre switch avant la création de nos VLANs :

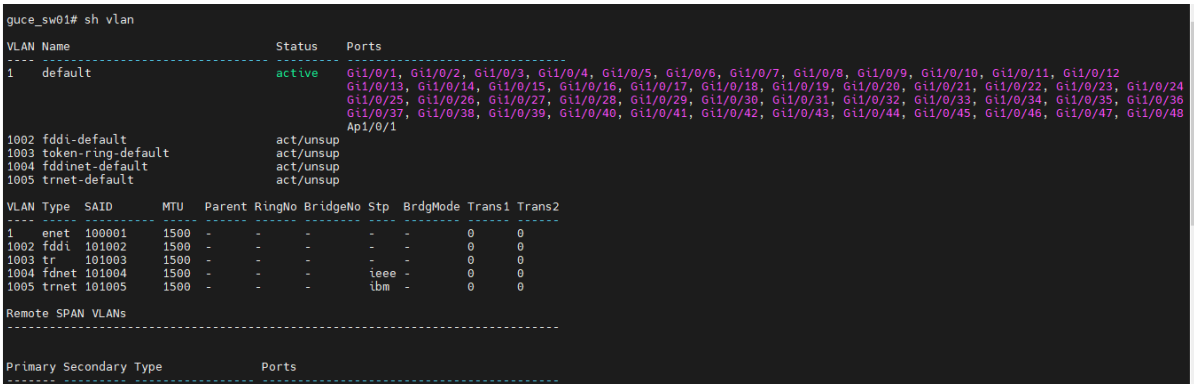


Figure 11: *configuration initiale du switch Catalyst 9300*

Voici notre script Ansible pour la création de nos VLANs :

```
---
- name: Création de VLANs sur le switch Cisco Catalyst 9300
  hosts: switches
  gather_facts: no
  connection: network_cli
  become: yes

  tasks:
    - name: Configurer VLAN 102
      ios_config:
        lines:
          - vlan 102
          - name LAN_GUCE_CI
        save_when: modified

    - name: Configurer VLAN 144
      ios_config:
        lines:
          - vlan 144
          - name PRINTER_GUCE_CI
        save_when: modified

    - name: Configurer VLAN 128
      ios_config:
        lines:
          - vlan 128
          - name SERVERS_GUCE_CI
        save_when: modified
~
~
```

Figure 12: *playbook de la création des VLANs*

Après l'exécution de cette commande « **ansible-playbook vlan_1. Yaml** » nous pouvons constater que nos VLANs ont bien été créés :

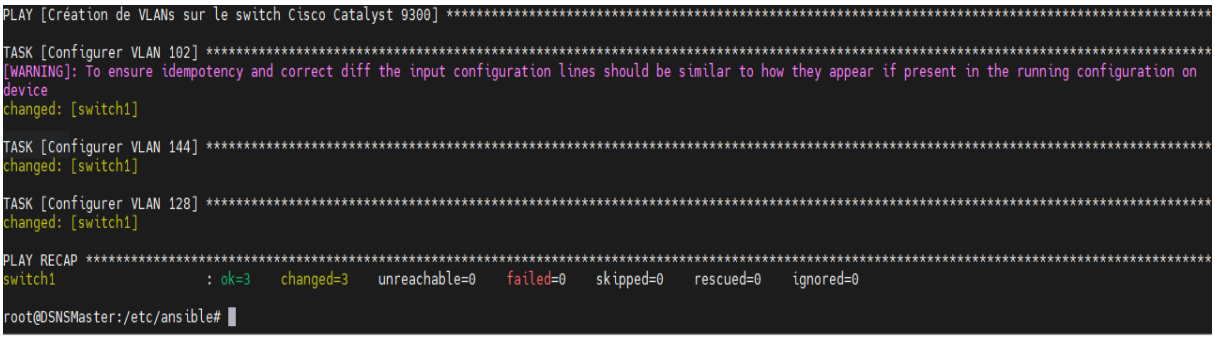


Figure 13: *création de VLANs sur le switch catalyst 9300*

Pour vérifier la création de nos VLANs, nous avons exécuter la commande « **show vlan** ». La figure ci- dessous montre effectivement que vos VLANs sont activés :

```
VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4, Gi1/0/5, Gi1/0/6, Gi1/0/7, Gi1/0/8, Gi1/0/9, Gi1/0/10, Gi1/0/11, Gi1/0/12
                                               Gi1/0/13, Gi1/0/14, Gi1/0/15, Gi1/0/16, Gi1/0/17, Gi1/0/18, Gi1/0/19, Gi1/0/20, Gi1/0/21, Gi1/0/22, Gi1/0/23, Gi1/0/24
                                               Gi1/0/25, Gi1/0/26, Gi1/0/27, Gi1/0/28, Gi1/0/29, Gi1/0/30, Gi1/0/31, Gi1/0/32, Gi1/0/33, Gi1/0/34, Gi1/0/35, Gi1/0/36
                                               Gi1/0/37, Gi1/0/38, Gi1/0/39, Gi1/0/40, Gi1/0/41, Gi1/0/42, Gi1/0/43, Gi1/0/44, Gi1/0/45, Gi1/0/46, Gi1/0/47, Gi1/0/48
                                               Ap1/0/1
102  LAN_GUCE_CI                      active
128  SERVERS_GUCE_CI                  active
144  PRINTER_GUCE_CI                  active
1002 fddi-default                     act/unsup
1003 token-ring-default               act/unsup
1004 fddinet-default                  act/unsup
1005 trnet-default                    act/unsup

VLAN Type  SAID       MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
---- ----- ---------- ----- ------ ------ -------- ---- -------- ------ ------
1    enet  100001     1500  -      -      -        -    -        0      0
102  enet  100102     1500  -      -      -        -    -        0      0
128  enet  100128     1500  -      -      -        -    -        0      0
144  enet  100144     1500  -      -      -        -    -        0      0
1002 fddi  101002     1500  -      -      -        -    -        0      0
1003 tr    101003     1500  -      -      -        -    -        0      0
1004 fdnet 101004     1500  -      -      -        ieee -        0      0
1005 trnet 101005     1500  -      -      -        ibm  -        0      0

Remote SPAN VLANs
------------------------------------------------------------------------------


Primary Secondary Type              Ports
------- --------- ----------------- ------------------------------------------
```

Figure 14: *vérification de la création des VLANs*

2. Configuration des adresses IP sur les interfaces des VLANs

Nous avons configuré les interfaces des trois VLANs avec leurs adresses IP spécifiques

- ✓ **LAN GUCE CI (VLAN 10)** / adresse IP **10.10.102.1/24**.
- ✓ **PRINTER GUCE CI (VLAN 20)** /adresse IP **10.10.144.1/24**.
- ✓ **SERVERS GUCE CI (VLAN 30)** / adresse IP **10.10.128.1/24**.

```yaml
---
- name: Configuration des adresses IP sur les interfaces VLAN sur le switch Cisco Catalyst 9300
  hosts: switches
  gather_facts: no
  tasks:
    - name: Configurer les adresses IP sur les interfaces VLAN
      cisco.ios.ios_config:
        lines:
          - description "Interface pour VLAN {{ item.vlan }}"
          - ip address {{ item.ip_address }} {{ item.ip_subnet_mask }}
        parents: "{{ item.name }}"
      with_items:
        - { name: 'interface Vlan102', vlan: 102, ip_address: '10.10.102.1', ip_subnet_mask: '255.255.255.0' }
        - { name: 'interface Vlan144', vlan: 144, ip_address: '10.10.144.1', ip_subnet_mask: '255.255.255.0' }
        - { name: 'interface Vlan128', vlan: 128, ip_address: '10.10.128.1', ip_subnet_mask: '255.255.255.0' }
~
~
```

Figure 15: *playbook de la configuration des adresses IP les interfaces des VLANs*

```
PLAY [Configuration des adresses IP sur les interfaces VLAN sur le switch Cisco Catalyst 9300] ************************************

TASK [Configurer les adresses IP sur les interfaces VLAN] ***********************************************************************
changed: [switch1] => (item={'name': 'interface Vlan102', 'vlan': 102, 'ip_address': '10.10.102.1', 'ip_subnet_mask': '255.255.255.0'})
changed: [switch1] => (item={'name': 'interface Vlan144', 'vlan': 144, 'ip_address': '10.10.144.1', 'ip_subnet_mask': '255.255.255.0'})
changed: [switch1] => (item={'name': 'interface Vlan128', 'vlan': 128, 'ip_address': '10.10.128.1', 'ip_subnet_mask': '255.255.255.0'})
[WARNING]: To ensure idempotency and correct diff the input configuration lines should be similar to how they appear if present in the
device

PLAY RECAP ******************************************************************************************************************************
switch1                    : ok=1    changed=1    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued=0    ignored=0
```

Figure 16: *configuration des adresses IP sur les interfaces des VLANs*

```
guce_sw01#
guce_sw01#
guce_sw01#
guce_sw01#
guce_sw01#sh ip int bri
Interface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol
Vlan1                  192.168.50.1    YES NVRAM  up                    up
Vlan102                10.10.102.1     YES manual up                    down
Vlan128                10.10.128.1     YES manual up                    down
Vlan144                10.10.144.1     YES manual up                    down
GigabitEthernet0/0     unassigned      YES NVRAM  administratively down down
GigabitEthernet1/0/1   unassigned      YES unset  up                    up
GigabitEthernet1/0/2   unassigned      YES unset  down                  down
GigabitEthernet1/0/3   unassigned      YES unset  down                  down
```

Figure 17: *vérification de la configuration des adresses IP sur les interfaces VLANs*

3. Configuration des interfaces en mode trunk

Nous avons configuré les interfaces des VLANs en mode **trunk**. Cela permet aux VLANs **LAN GUCE CI**, **PRINTER GUCE CI**, et **SERVERS GUCE CI** de traverser les liens trunk et de communiquer avec d'autres équipements réseau au sein de l'infrastructure. Cette configuration est essentielle pour assurer la connectivité et le bon fonctionnement des différents segments de réseau tout en maintenant l'isolation entre les VLANs.

```yaml
---
- name: Configuration des interfaces en mode trunk sur le switch Cisco Catalyst 9300
  hosts: switches
  gather_facts: yes
  tasks:
    - name: Configurer les interfaces en mode trunk
      cisco.ios.ios_l2_interfaces:
        config:
          - name: "{{ item.name }}"
            mode: trunk
            trunk:
              allowed_vlans: "{{ item.allowed_vlans }}"
              native_vlan: "{{ item.native_vlan }}"
              pruning_vlans: "{{ item.pruning_vlans | default(omit) }}"
        state: merged
      with_items:
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/43', allowed_vlans: '102,144,128', native_vlan: 102 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/44', allowed_vlans: '102,144,128', native_vlan: 144 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/45', allowed_vlans: '102,128', native_vlan: 128, pruning_vlans: '102,144' }
```

Figure 18: *playbook de la configuration des interfaces en mode trunk*

Voici notre script Ansible pour la configuration des interfaces en mode trunk ci-dessous : Apres l'exécution de la commande « sh ip int bri », nous pouvons constater que notre configuration a été effectuée :

```
VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4, Gi1/0/5, Gi1/0/6, Gi1/0/7, Gi1/0/8, Gi1/0/9, Gi1/0/12, Gi1/0/13, Gi1/0/14
                                               Gi1/0/17, Gi1/0/19, Gi1/0/22, Gi1/0/23, Gi1/0/24, Gi1/0/25, Gi1/0/26, Gi1/0/27, Gi1/0/28, Gi1/0/29, Gi1/0/30, Gi1/0/34
                                               Gi1/0/35, Gi1/0/37, Gi1/0/39, Gi1/0/40, Gi1/0/41, Gi1/0/42, Gi1/0/43, Gi1/0/44, Gi1/0/45, Gi1/0/46, Gi1/0/47, Gi1/0/48
                                               Ap1/0/1
102  LAN_GUCE_CI                      active    Gi1/0/20, Gi1/0/21, Gi1/0/31
128  SERVERS_GUCE_CI                  active    Gi1/0/10, Gi1/0/11, Gi1/0/15, Gi1/0/16, Gi1/0/18
144  PRINTER_GUCE_CI                  active    Gi1/0/32, Gi1/0/33, Gi1/0/36, Gi1/0/38
1002 fddi-default                     act/unsup
1003 token-ring-default               act/unsup
1004 fddinet-default                  act/unsup
1005 trnet-default                    act/unsup

VLAN Type  SAID       MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
---- ----- ---------- ----- ------ ------ -------- ---- -------- ------ ------
1    enet  100001     1500  -      -      -        -    -        0      0
102  enet  100102     1500  -      -      -        -    -        0      0
128  enet  100128     1500  -      -      -        -    -        0      0
144  enet  100144     1500  -      -      -        -    -        0      0
1002 fddi  101002     1500  -      -      -        -    -        0      0
1003 tr    101003     1500  -      -      -        -    -        0      0
1004 fdnet 101004     1500  -      -      -        ieee -        0      0
1005 trnet 101005     1500  -      -      -        ibm  -        0      0

Remote SPAN VLANs
------------------------------------------------------------------------------
```

Figure 19*: configuration des interfaces en mode trunk*

4. Configuration des interfaces en mode Access

Nous avons configuré les interfaces spécifiques en mode **Access** pour chaque VLAN. Cela signifie que :

- ✓ **Les ports 5 et 6** ont été configurés en mode Access pour **VLAN 10 (LAN GUCE CI)**.
- ✓ **Les ports 8 et 9** ont été configurés en mode Access pour **VLAN 20 (PRINTER GUCE CI)**.
- ✓ **Les ports 12 et 13** ont été configurés en mode Access pour **VLAN 30 (SERVERS GUCE CI)**.

```yaml
---
- name: Configuration des interfaces VLAN sur le switch Cisco Catalyst 9300
  hosts: switches
  gather_facts: yes
  tasks:
    - name: Merge provided configuration with device configuration
      cisco.ios.ios_l2_interfaces:
        config:
          - name: "{{ item.name }}"
            mode: access
            access:
              vlan: "{{ item.vlan }}"
        state: merged
      with_items:
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/20', vlan: 102 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/21', vlan: 102 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/31', vlan: 102 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/32', vlan: 144 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/33', vlan: 144 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/36', vlan: 144 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/38', vlan: 144 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/18', vlan: 128 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/16', vlan: 128 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/15', vlan: 128 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/11', vlan: 128 }
        - { name: 'GigabitEthernet1/0/10', vlan: 128 }
```

Figure 20*:playbook de la configuration des interfaces en mode access*

La figure ci-dessous nous montre que les interfaces de nos VLANs ont été correctement configurées en mode accès. Cela signifie que chaque interface est associée à un seul VLAN, permettant aux appareils connectés à ces interfaces de communiquer uniquement au sein de leur VLAN respectif.

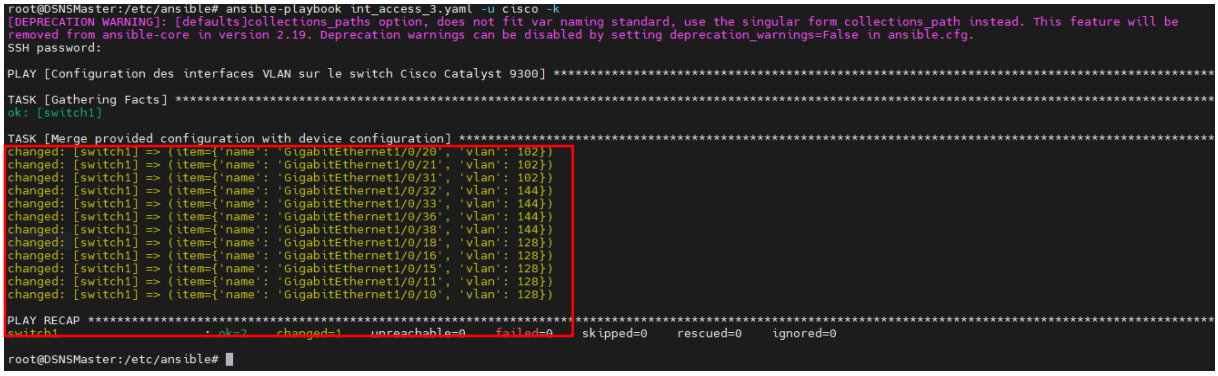


Figure 21*:configuration des interfaces en mode access*

CHAPITRE 7 : DISCUSSION ET ESTIMATION FINANCIERE

I. DISCUSSION

Dans cette section, nous examinons en profondeur les avantages, les défis, et les aspects techniques du déploiement de la solution. Ces discussions sont essentielles pour comprendre l'impact global de cette solution d'automatisation et pour identifier les domaines où des améliorations pourraient être apportées.

1. Analyse des avantages

L'analyse des avantages d'un projet d'automatisation des configurations de switchs d'accès au sein du GUCE CI permet de comprendre en profondeur les bénéfices potentiels de cette initiative pour l'organisation. Voici une vue détaillée des avantages du projet :

- ✓ Automatisation des tâches répétitives : cette solution permettra de réaliser rapidement des tâches qui, autrement, prendraient beaucoup de temps lorsqu'elles sont effectuées manuellement.
- ✓ Économies sur les coûts de main-d'œuvre : en automatisant les processus manuels, le besoin d'interventions humaines est réduit, ce qui se traduit par des économies substantielles en termes de coûts de personnel.
- ✓ Uniformité des configurations : avec des configurations standardisées et appliquées automatiquement, le risque de configurations inconsistantes, qui peuvent créer des vulnérabilités de sécurité, est réduit.

2. Identifications des défis

a) Limite technique

Malgré les nombreux avantages, certains défis techniques peuvent être rencontrés, notamment assurer une intégration fluide d'Ansible avec les outils et systèmes déjà en place peut potentiellement nécessiter des ajustements et des tests supplémentaires, l'infrastructure Ansible nécessite une maintenance continue pour s'assurer qu'ils restent compatibles avec les nouvelles versions du matériel, des logiciels, et des politiques de sécurité. Ainsi qu'un investissement en formation du personnel à l'utilisation d'Ansible et à l'automatisation, ce qui représente un coût initial en termes de temps et de ressources.

b) Propositions d'amélioration

Pour surmonter les limitations identifiées précédemment, les solutions suivantes peuvent être envisagées :

- ✓ **Mise en place d'un système de surveillance automatisé** : déployer des outils de surveillance pour suivre l'état de l'infrastructure Ansible, avec des alertes en temps réel sur les incompatibilités ou les besoins de mise à jour. Cela garantit une intervention rapide et évite les interruptions de service.
- ✓ **Programme de formation en continu** : mettre en place un programme de formation continue pour le personnel, incluant des modules de formation en ligne, des ateliers pratiques, et des certifications sur Ansible et l'automatisation. Cela permet aux employés de développer et de maintenir leurs compétences à jour tout au long du projet.

II. ESTIMATION FINANCIÈRE

Pour le déploiement automatisé des configurations de switchs d'accès dans l'infrastructure de GUCE CI, nous avons estimé les coûts initiaux consignés dans le tableau ci-après :

Tableau 4:*tableau de l'estimation des couts initiaux nécessaires pour réaliser le projet*

RESSOURCES HUMAINES ET TECHNIQUES	CARACTÉRISTIQUES	COUTS
Une équipe de coordination Interne	**3 personnes**	**Ressource déjà Existante**
Formation continue	**En ligne**	**1.500.000 Fcfa**
Ensemble des équipements informatiques nécessaire	**Réseaux**	**Ressource déjà existante**

CONCLUSION

Le projet d'automatisation de la gestion des switchs d'accès au sein de GUCE CI a révolutionné un processus qui était autrefois complexe en le rendant fluide et efficace. Grâce à l'utilisation d'Ansible, les configurations sont désormais déployées rapidement, avec une traçabilité complète des modifications, garantissant une meilleure conformité et sécurité. L'automatisation a également permis de réduire considérablement les erreurs humaines, assurant ainsi une infrastructure réseau plus stable et fiable.

Ce projet nous a permis de développer une connaissance approfondie dans les outils d'automatisation des réseaux et les pratiques de gestion modernes. Nous avons pu apprécier l'importance d'une configuration rigoureuse et d'une maintenance précise pour les infrastructures critiques.

Par ailleurs, les discussions ont révélé des points forts ainsi que des limitations techniques, offrant des opportunités d'amélioration continue. L'estimation des coûts initiaux a fourni une vue d'ensemble des investissements nécessaires pour garantir une gestion optimale des infrastructures réseau.

En perspective, Ce projet ouvre la voie à de futures innovations et à une amélioration continue des processus de maintenance et de gestion, positionnant le GUCE CI comme un acteur clé dans le secteur des infrastructures numériques en Côte d'Ivoire. Une perspective d'amélioration pourrait inclure l'intégration de technologies avancées comme l'intelligence artificielle pour rendre les processus de gestion encore plus dynamiques et précis.

ANNEXES

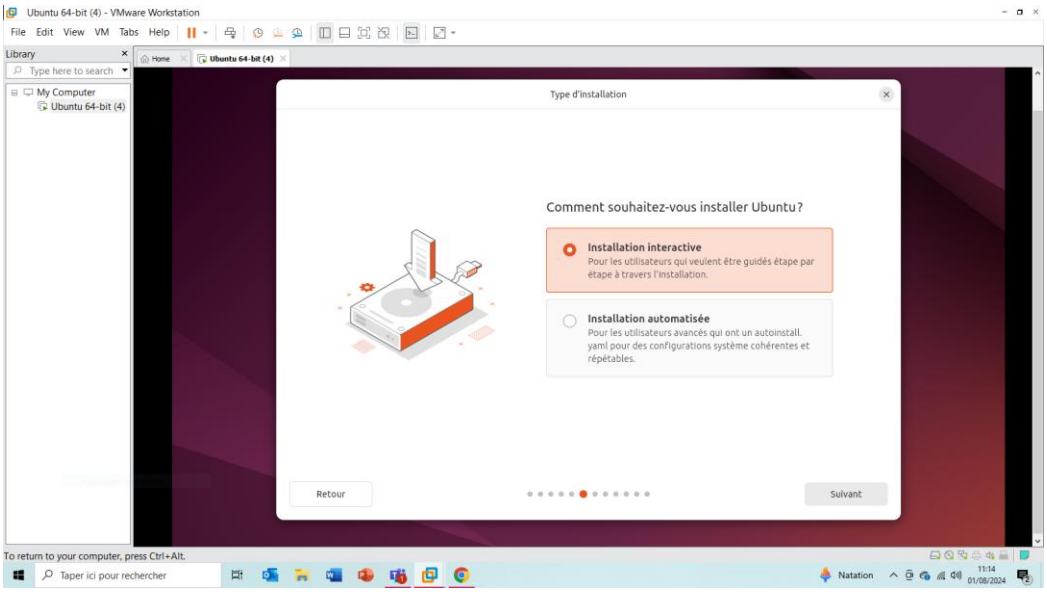


Figure 22:*installation Ubuntu*

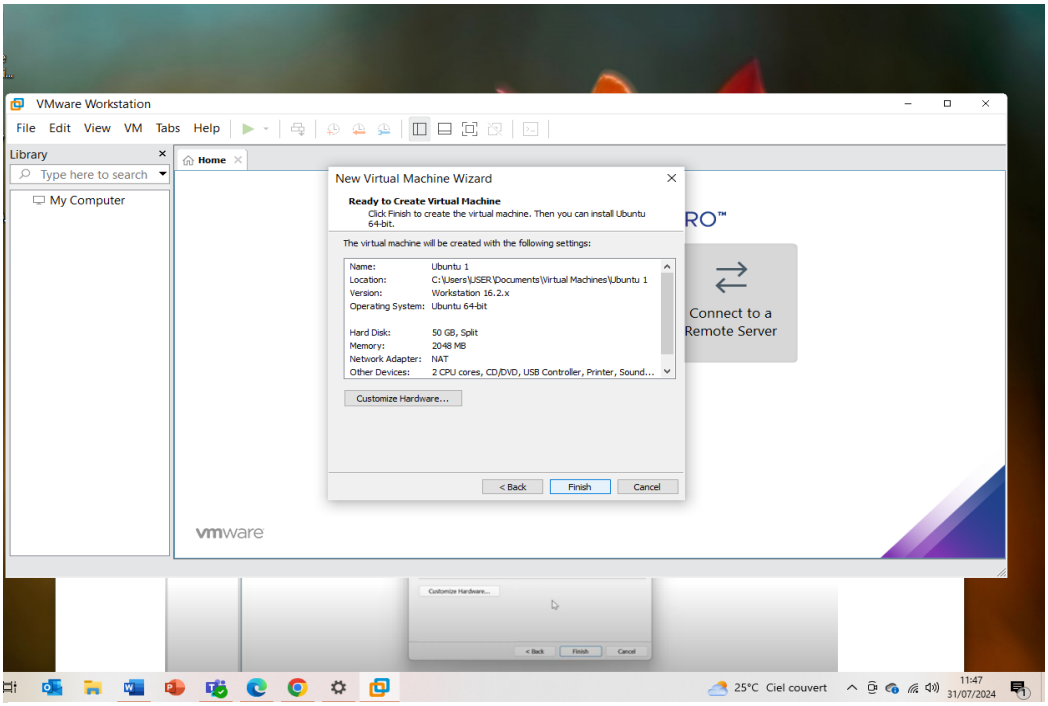


Figure 23:*creation de machine virtuelle sur VMware*

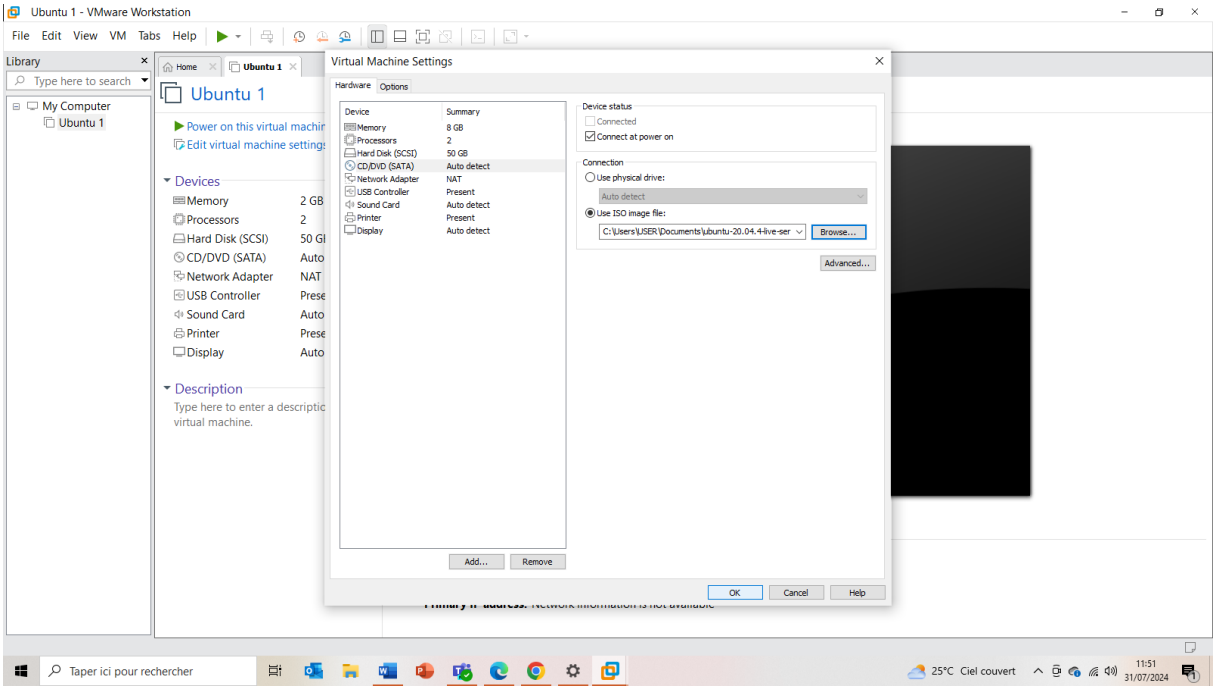


Figure 24: *configuration de la machine virtuelle*

```
guce_sw01# sh vlan

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4, Gi1/0/5, Gi1/0/6, Gi1/0/7, Gi1/0/8, Gi1/0/9, Gi1/0/10, Gi1/0/11, Gi1/0/12
                                               Gi1/0/13, Gi1/0/14, Gi1/0/15, Gi1/0/16, Gi1/0/17, Gi1/0/18, Gi1/0/19, Gi1/0/20, Gi1/0/21, Gi1/0/22, Gi1/0/23, Gi1/0/24
                                               Gi1/0/25, Gi1/0/26, Gi1/0/27, Gi1/0/28, Gi1/0/29, Gi1/0/30, Gi1/0/31, Gi1/0/32, Gi1/0/33, Gi1/0/34, Gi1/0/35, Gi1/0/36
                                               Gi1/0/37, Gi1/0/38, Gi1/0/39, Gi1/0/40, Gi1/0/41, Gi1/0/42, Gi1/0/43, Gi1/0/44, Gi1/0/45, Gi1/0/46, Gi1/0/47, Gi1/0/48
                                               Ap1/0/1
1002 fddi-default                     act/unsup
1003 token-ring-default               act/unsup
1004 fddinet-default                  act/unsup
1005 trnet-default                    act/unsup

VLAN Type  SAID       MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
---- ----- ---------- ----- ------ ------ -------- ---- -------- ------ ------
1    enet  100001     1500  -      -      -        -    -        0      0
1002 fddi  101002     1500  -      -      -        -    -        0      0
1003 tr    101003     1500  -      -      -        -    -        0      0
1004 fdnet 101004     1500  -      -      -        ieee -        0      0
1005 trnet 101005     1500  -      -      -        ibm  -        0      0

Remote SPAN VLANs
------------------------------------------------------------------------------


Primary Secondary Type              Ports
------- --------- ----------------- ------------------------------------------
```

Figure 25: *configuration avant la création des VLANs*

BIBLIOGRAPHIE

Mémoire consulté :

- KONE hili eddie wilfried**, Optimisation de la maintenance des réseaux de fibre optique par BEST AFRICA : Une approche par segmentation géographique et prévention des pannes.** Mémoire de fin de cycle, licence en réseaux et télécommunications. ESATIC 2024. (Consulté le 18 juillet 2024).

- Kouakou Kouamé Yannick, **CONCEPTION ET REALISATION D'APPLICATION WEB DE GESTION DE GARAGE AUTOMOBILE : CAS KDS HOLDING TRANSPORT**. Licence en Technologie du Web et Image Numérique (Consulté le 6 Aout 2024)

Webographie :

[1] Cisco, Network automation, https://www.cisco.com (Accès les 17 juillet 2024) p10

[2] Fortinet, Network automation process, https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/network-automation (Accès le 17 Juillet 2024) p11

[3] Futura science, switchs, https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/informatique-switch-5293/ (Accès le 23 juillet 2024) p11

[4] Red Hat (2023) Ansible Documentation, https://docs.ansible.com/ (Accès le 5 aout 2024) p20

[5] Téléchargement VMware Workstation, www.vmware.com (Accès le 7 aout 2024) p23

[6] Cisco (2024) Configuration des commutateurs à l'aide d'Ansible, https://developer.cisco.com/ (Accès le 9 aout 2024) p27

TABLE DES MATIERES

DÉDICACE.....i
REMERCIEMENTS.....ii
AVANT-PROPOS.....iii
SOMMAIRE.....iv
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....v
GLOSSAIRE.....vi
LISTE DES FIGURES.....vii
LISTE DES TABLEAUX.....viii
INTRODUCTION.....- 1 -
PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS.....- 2 -
CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE.....- 3 -
I. PRÉSENTATION GUCE CI.....**- 3 -**
1. Missions et objectifs du GUCE CI.....**- 3 -**
a) Missions du GUCE CI.....- 3 -
b) Objectifs de GUCE CI.....- 3 -
2. Organigramme du GUCE CI.....- 4 -
II. PRÉSENTATION DU SERVICE D'ACCUEIL.....**- 4 -**
CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU PROJET.....- 5 -
I. ÉTUDE DE L'EXISTANT.....**- 5 -**
1. Topologie actuelle.....- 5 -
2. Description de l'architecture réseau.....- 5 -
3. Configuration et paramétrage.....- 7 -
II. CAHIER DE CHARGE.....**- 8 -**
1. Contexte du projet.....- 8 -
2. Problématique.....- 8 -
3. Objectifs du projet.....- 9 -
a) Objectif principal.....- 9 -
b) Objectifs spécifiques.....- 9 -
CHAPITRE 3 : L'AUTOMATISATION RESEAU ET LES SWITCHS.....10
I. L'AUTOMATISATION RESEAU.....10
1. Définition de l'automatisation réseau.....10

2. Les différents types d'automatisation réseau 10
3. Processus d'automatisation réseau 10
4. Les Avantages de l'automatisation réseau 11
II. LES SWITCHS 11
1. Définition d'un switch 11
a) Le rôle d'un switch 11
b) Types de switchs 12
2. Importance de l'automatisation des switchs d'accès dans un réseau 12
DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE TECHNIQUE 14
CHAPITRE 4 : ÉTUDE COMPARATIVE 15
I. LES OUTILS D'AUTOMATISATION RÉSEAU 15
1. Présentation de quelques outils d'automatisation 15
a) Chef 15
b) Ansible 16
c) Puppet 17
II. CHOIX DE L'OUTIL D'AUTOMATISATION 18
1. Les critères de choix 18
2. Tableau comparatif des outils présentés 18
3. Résultats de l'étude comparative 19
CHAPITRE 5 : PRÉSENTATION DE L'OUTIL CHOISI 20
I. PRÉSENTATION D'ANSIBLE 20
1. Définition 20
2. Principe de base d'Ansible 20
II. CONCEPTS CLÉS D'ANSIBLE 21
TROISIÈME PARTIE : DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION 22
CHAPITRE 6 : MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION 23
I. INSTALLATION 23
1. Installation d'une machine virtuelle 23
2. Installation d'Ubuntu sur VMware 24
3. Installation d'Ansible 25
4. Test de connectivité du réseau 26
II. CRÉATION DE SCRIPTS ANSIBLE 26
1. Création de VLAN 26
2. Configuration des adresses IP sur les interfaces des VLANs 28
3. Configuration des interfaces en mode trunk 29

4. Configuration des interfaces en mode Access 30
CHAPITRE 7 : DISCUSSION ET ESTIMATION FINANCIERE 32
I. DISCUSSION **32**
1. Analyse des avantages **32**
2. Identifications des défis 32
a) Limite technique 32
b) Propositions d'amélioration 33
II. ESTIMATION FINANCIÈRE **33**
CONCLUSION 34
ANNEXES xxxv
BIBLIOGRAPHIE xxxvii
TABLE DES MATIERES xxxviii

RESUMÉ

Ce mémoire propose une solution pour optimiser la gestion des configurations des switchs d'accès dans l'infrastructure de GUCE CI, en utilisant l'automatisation via Ansible. L'objectif est d'améliorer l'efficacité et la fiabilité du réseau en automatisant les processus de configuration, réduisant ainsi les erreurs humaines et standardisant les opérations. Des tests ont été réalisés pour valider l'efficacité de cette approche. Les discussions ont révélé des points forts, tels que la réduction du temps de déploiement, mais aussi des limitations techniques qui offrent des opportunités d'amélioration continue. En conclusion, l'adoption d'Ansible permettrait à GUCE CI de mieux gérer ses équipements réseau, assurant ainsi une infrastructure plus robuste et sécurisée. Une perspective d'amélioration future pourrait inclure l'intégration de l'intelligence artificielle pour affiner la gestion proactive des configurations et améliorer encore davantage les performances du réseau.

ABSTRACT

This thesis proposes a solution to optimize the management of access switch configurations within the GUCE CI infrastructure using automation through Ansible. The goal is to improve network efficiency and reliability by automating configuration processes, thereby reducing human errors and standardizing operations. Tests were conducted to validate the effectiveness of this approach. Discussions revealed strengths, such as reduced deployment time, as well as technical limitations that offer opportunities for continuous improvement. In conclusion, adopting Ansible would enable GUCE CI to better manage its network equipment, ensuring a more robust and secure infrastructure. A future improvement perspective could involve integrating artificial intelligence to refine proactive configuration management and further enhance network performance.

Ecole Supérieure Africaine des Technologies de l'Information et de la Communication
Zone 3, km 4 Boulevard de Marseille – 18 BP 1501 Abidjan 18 – Tel: 27 21 21 81 00 / 27 21 25 99 05
Fax : 27 21 25 96 56 - Mail : direction.esatic@esatic.edu.ci - www.esatic.ci