

S.A.É. 3.03 - Concevoir un réseau multi-sites

Ce rapport constitue le fruit d'une étude approfondie réalisée dans le cadre de la Situation d'Apprentissage en Entreprise (SAÉ) visant à mettre en place un réseau informatique multi-sites pour l'entreprise Beerok, spécialisée dans la chaussure sportive. Supervisée par un groupe de consultants travaillant au sein d'une Société de Services en Ingénierie Informatique (SSII), cette initiative se focalise sur la restructuration de l'infrastructure réseau et informatique de Beerok, déployée à travers plusieurs sites en France.

L'objectif central de ce projet est d'établir une infrastructure de réseaux d'entreprise multisites sécurisée, apte à répondre aux exigences opérationnelles et fonctionnelles de Beerok. Cette démarche requiert une analyse rigoureuse des besoins spécifiques de l'entreprise en matière de communication, de stockage de données, ainsi que de gestion technique des installations.

Dans cette perspective, ce rapport propose une exploration détaillée des différentes étapes de conception, de mise en œuvre et de gestion du réseau informatique multi-sites pour Beerok. Il examine également les aspects techniques, organisationnels et méthodologiques essentiels à la réalisation effective de ce projet, mettant en avant les solutions envisagées et les défis potentiels.

À travers cette étude, notre objectif est de fournir une solution complète et opérationnelle, parfaitement alignée sur les besoins spécifiques de Beerok, tout en garantissant la sécurité, la fiabilité et la performance de son infrastructure informatique sur l'ensemble de ses sites.

Sommaire:

I. Analyse des besoins et spécifications

- A. Besoins fonctionnels et techniques
- B. Spécifications des services à déployer

II. Planification du projet

- A. Mind Map et répartition des équipes
- B. Gantt du projet
- C. Gestion de projet

III. Configuration et déploiement des infrastructures réseau

- A. Table d'adressage IP
- B. Configuration de base du réseau Wi-Fi
- C. Configuration des VLAN sur les switches et des IP sur les Edge routeurs
- D. Configuration DHCP
- E. Configuration DNS
- F. Configuration du cœur de réseau GNS3 IP/OSPF MPLS VPN L3 MP-BGP VRF

IV. Déploiement des services

- A. Déploiement Active Directory
- B. Déploiement RADIUS
- C. Déploiement et configuration Nextcloud
- D. Configuration Pfsense
- E. Configuration des services de messagerie et Webmail intégrés à Nextcloud
- F. Déploiement Terminal Server
- G. Configuration du serveur de certificats

VII. Gestion de projet

- A. Suivi de l'avancement
- B. Gestion des risques

VIII. Bilan

- A. Bilan du projet
- B. Conclusion

I. Analyse des besoins et spécifications

A. Besoins fonctionnels et techniques

Dans cette SAÉ, nous examinerons en détail les besoins de l'entreprise Beerok en termes de services réseau et informatiques, à la fois du point de vue fonctionnel et technique. Ces besoins ont été identifiés à partir du cahier des charges fourni par l'entreprise.

A. Besoins fonctionnels :

- **Messagerie** : Beerok a besoin d'un système de messagerie efficace permettant la communication interne et externe.
- **Téléphonie** : Une solution de téléphonie unifiée doit être mise en place pour faciliter les communications entre les différents sites.
- **Portail captif pour réseau WiFi** : Pour sécuriser l'accès au réseau WiFi et offrir une expérience utilisateur fluide.
- **Stockage en ligne/applicatifs** : Beerok souhaite disposer d'une plateforme de stockage en ligne pour ses données et applications métiers.
- **DAAS (Desktop as a Service)** : La possibilité d'accéder à un bureau à distance depuis n'importe quel site est essentielle pour garantir la mobilité des employés.

- **Gestion technique des bâtiments** : Beerok souhaite intégrer des fonctionnalités de surveillance et de gestion des équipements techniques dans ses bâtiments.

Besoins techniques :

- **Architecture réseau multisites** : Beerok requiert une infrastructure réseau robuste et sécurisée pour relier tous ses sites.
- **Services hébergés** : Différents services doivent être hébergés localement et dans un cloud privé pour garantir la disponibilité et la sécurité des données.
- **Sécurité** : Les mécanismes de sécurité, tels que la gestion des accès, le cryptage des données et les pare-feu, doivent être mis en place pour protéger l'ensemble du réseau.
- **Haute disponibilité** : Beerok nécessite une architecture réseau capable de fournir une disponibilité élevée pour assurer la continuité des activités.

B. Spécifications des services à déployer

- **Messagerie** : Plateforme de messagerie intégrée avec support POP3/IMAP et SMTP. Possibilité de gestion des boîtes aux lettres, des listes de diffusion et des calendriers partagés.
- **Téléphonie** : Solution de VoIP avec gestion des appels, des boîtes vocales et des conférences téléphoniques.

- **Portail captif pour réseau WiFi** : Authentification sécurisée des utilisateurs via un portail captif avec intégration à l'annuaire Active Directory.
- **Stockage en ligne/applicatifs** : Plateforme de stockage cloud avec fonctionnalités de partage de fichiers et de collaboration.
- **DAAS (Desktop as a Service)** : Infrastructure de bureau virtuel permettant l'accès à distance aux applications et aux données depuis n'importe quel périphérique. Gestion technique des bâtiments :

Intégration de capteurs et de systèmes de surveillance pour la gestion des équipements techniques des bâtiments. Ces spécifications guideront la mise en œuvre des services réseau et informatiques pour répondre aux besoins identifiés par Beerok.

III. Planification du projet

A. Mind Map et répartition des équipes

La Mind Map est un outil visuel puissant pour organiser et structurer les idées liées au projet Beerok. Elle permet de représenter graphiquement les différents aspects du projet, y compris les objectifs, les tâches, les ressources et les dépendances. La répartition des équipes se fait en fonction des compétences et des responsabilités de chacun, telles que définies dans la Mind Map.

La Mind Map du projet Beerok inclut les sections suivantes :

- Objectifs du projet
- Besoins et spécifications
- Architecture réseau
- Services à déployer
- Planification
- Ressources humaines

Risques et mesures d'atténuation

La répartition des équipes est basée sur les compétences techniques nécessaires pour chaque aspect du projet. Par exemple, une équipe sera chargée de la mise en place de l'architecture réseau, une autre de la configuration des services à déployer, etc. Chaque équipe sera dirigée par un chef de projet responsable de la coordination des activités et de la communication avec les autres équipes.

B. Gantt du projet

Le Gantt du projet Beerok est un outil de planification temporelle qui permet de visualiser les différentes phases et tâches du projet, ainsi que leurs dépendances et leur durée estimée. Il offre une représentation graphique du calendrier prévu pour l'exécution des différentes activités du projet.

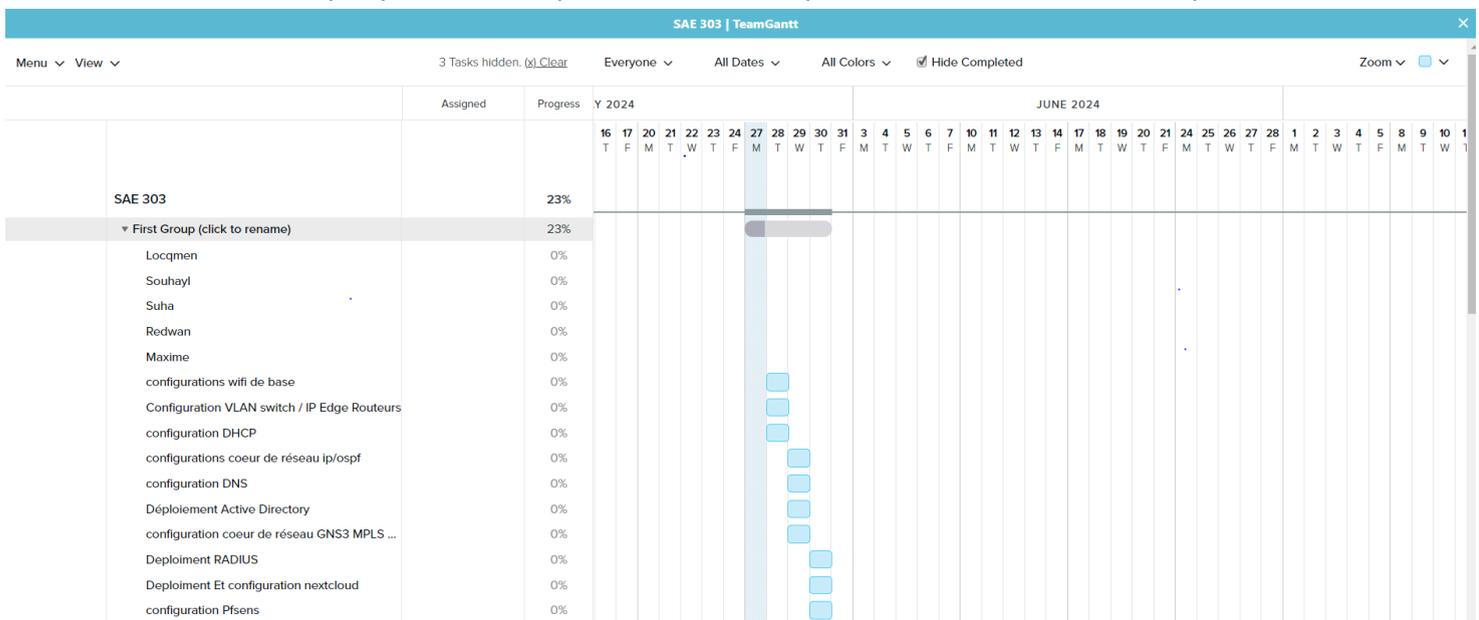


Le Gantt du projet Beerok inclut les éléments suivants :

Identification des phases du projet : initiation, planification, exécution, surveillance et contrôle, clôture. Liste des tâches spécifiques à chaque phase, y compris la durée estimée et les dépendances. Attribution des ressources à chaque tâche, notamment les membres de l'équipe et les équipements nécessaires.

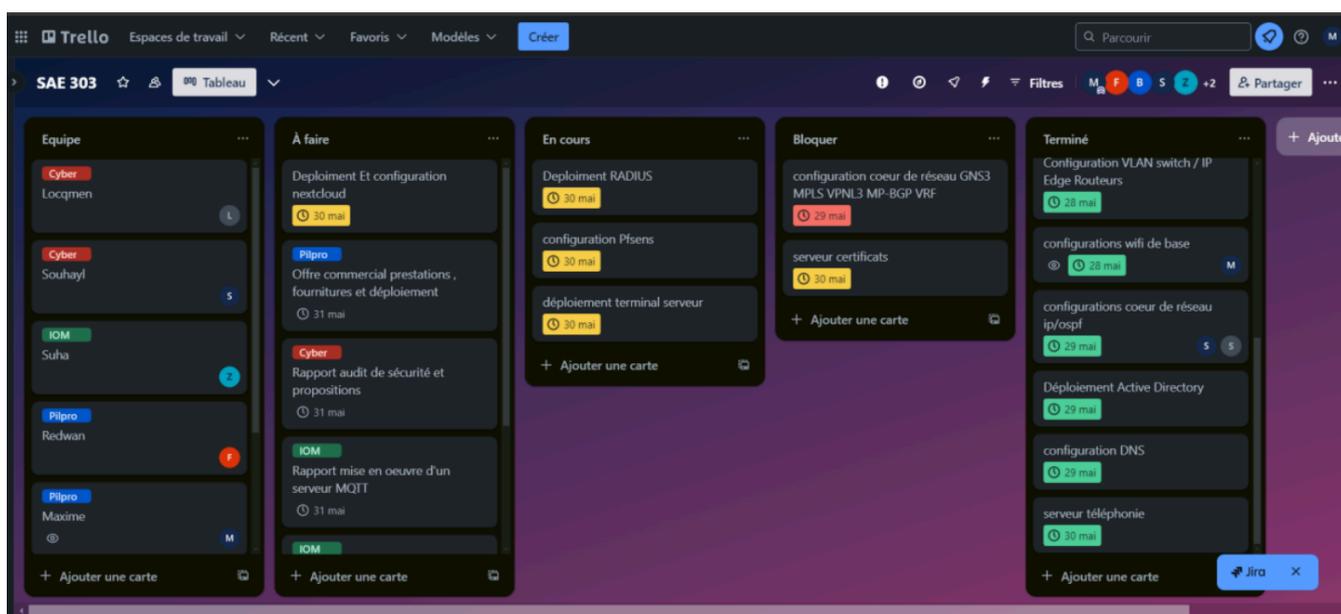
Calendrier prévu pour l'exécution de chaque tâche, avec des dates de début et de fin.

La création du Gantt du projet Beerok a été réalisée en étroite collaboration avec les chefs d'équipe et les parties prenantes afin de s'assurer de la faisabilité du calendrier proposé et de prendre en compte les contraintes et les priorités



C. Gestion de projet

La gestion de projet pour le projet Beerok s'est appuyée sur l'utilisation de l'outil de gestion de projet Trello. Trello est une plateforme collaborative en ligne qui permet de créer des tableaux organisés en listes, chacune contenant des cartes représentant des tâches ou des éléments du projet. Cette approche visuelle a facilité la planification, l'organisation et le suivi des activités tout au long du projet.

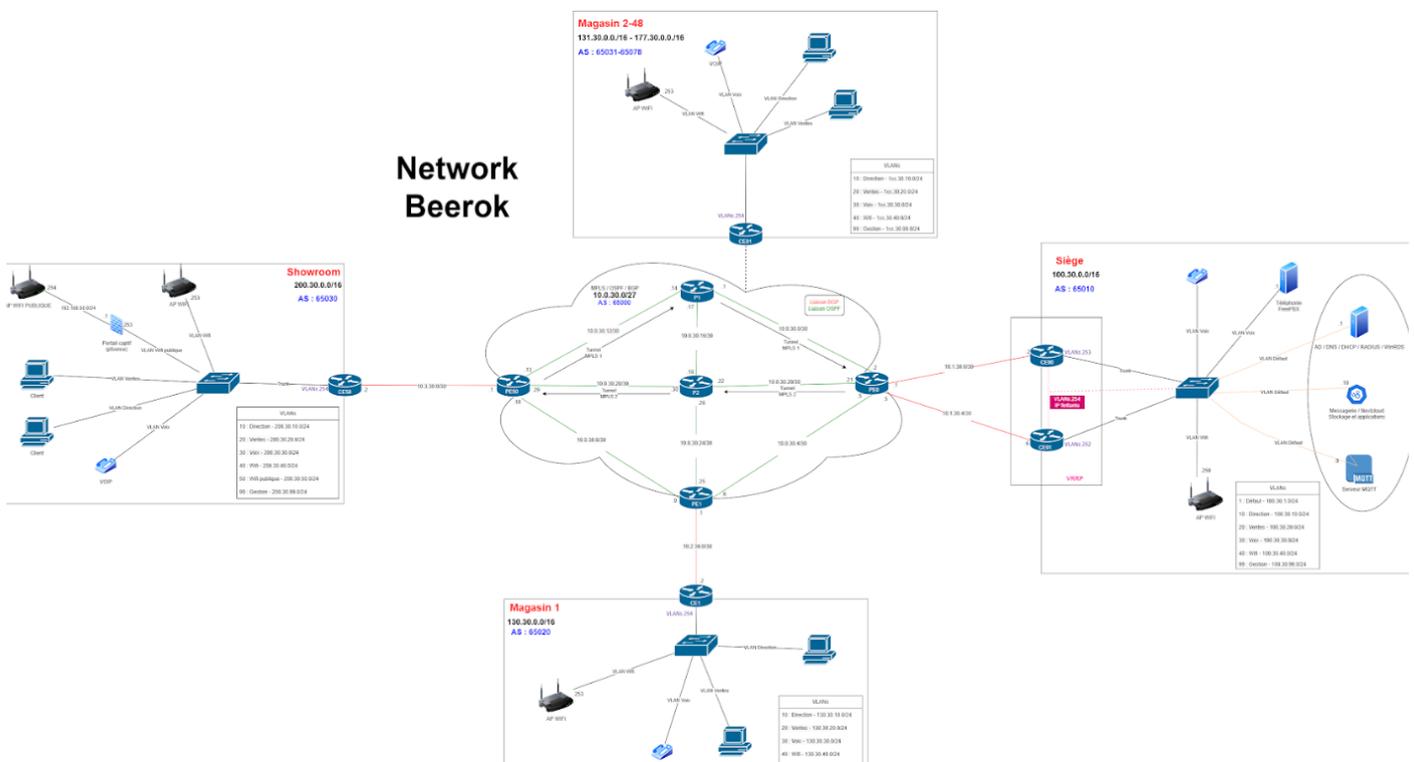


Voici un lien pour accéder à notre [Trello](#)

III. Configuration et déploiement des infrastructures réseau

A. Table d'adressage IP

La première étape dans la configuration et le déploiement des infrastructures réseau pour le projet Beerok était l'établissement d'une table d'adressage IP. Cette table d'adressage IP a été conçue de manière à garantir une gestion efficace des adresses IP pour chaque composant du réseau, y compris les périphériques, les sous-réseaux, les serveurs, et autres. En utilisant une approche méthodique, nous avons attribué des plages d'adresses IP pour chaque segment du réseau, en tenant compte des besoins présents et futurs de l'entreprise.

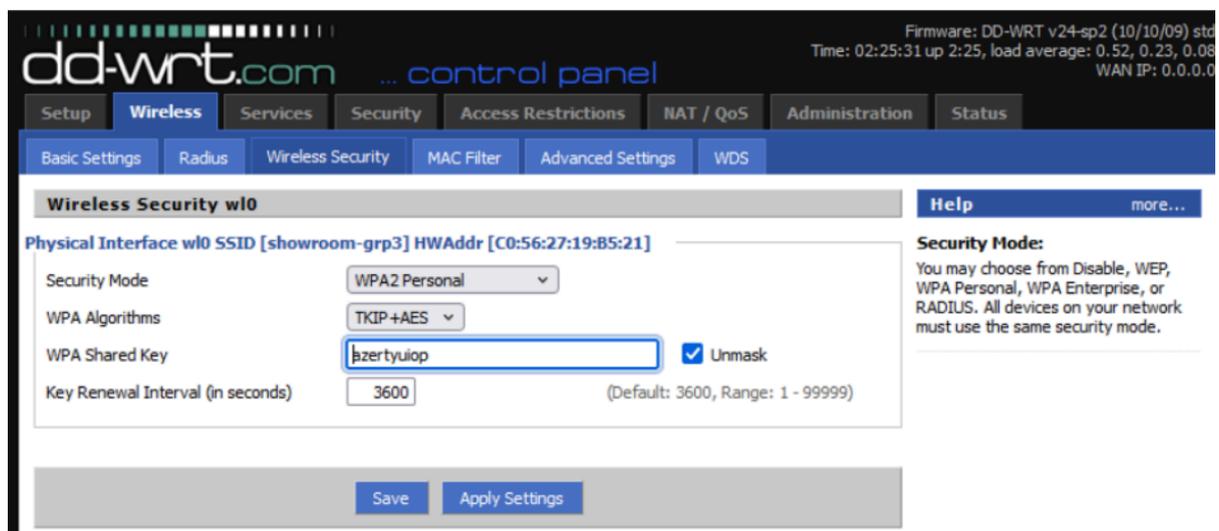


B. Configuration de base du réseau Wi-Fi

La configuration de base du réseau Wi-Fi était essentielle pour assurer une connectivité sans fil fiable et sécurisée dans les locaux de Beerok. Cette étape impliquait la configuration des paramètres de base tels que le SSID, le mode de sécurité (WPA2, WPA3), les clés de sécurité, et d'autres options de configuration avancées selon les besoins spécifiques de l'entreprise.

Pour la configuration du réseau Wi-Fi, nous avons délibérément opté pour une approche différente entre le showroom et le magasin. Dans le showroom, nous avons choisi de ne pas appliquer de couche de sécurité supplémentaire directement sur le réseau Wi-Fi, car cette fonctionnalité sera gérée par le portail captif.

En revanche, dans le magasin, nous avons mis en place une sécurisation supplémentaire en utilisant le mode de sécurité WPA2-PSK (Wi-Fi Protected Access 2 - Pre-Shared Key) pour garantir un accès sécurisé au réseau sans fil. Cette stratégie a été déterminée en fonction des besoins de sécurité spécifiques de chaque zone, assurant ainsi une protection adéquate des données et des communications pour Beerok.



C. Configuration des VLAN sur les switches et des IP sur les Edge routeurs

Pour garantir une segmentation efficace du réseau et une gestion optimale du trafic, nous avons configuré des VLAN (Virtual Local Area Networks) sur les switches et attribué des adresses IP aux Edge routeurs. Cette configuration a permis de regrouper logiquement les périphériques réseau en fonction de critères tels que le département, la fonction ou le niveau de sécurité requis.

Voici un aperçu de comment les VLAN ont été configurés sur les commutateurs :

```
vlan 40
name wifi
vlan 99
name gestion

interface GigabitEthernet1/0/1
switchport access vlan 10
switchport trunk native vlan 666
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
switchport mode access

interface GigabitEthernet1/0/2
switchport access vlan 20
switchport trunk native vlan 666
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
switchport mode access
```

D. Configuration DHCP

Le service DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) a été configuré pour fournir automatiquement des adresses IP aux périphériques du réseau Beerok. Cette configuration a simplifié la gestion des adresses IP en attribuant dynamiquement des adresses aux appareils connectés, réduisant ainsi le besoin d'une configuration manuelle.

Nous avons donc décidé de déployer le DHCP à deux endroits différents : sur les routeurs physiques et également sur un serveur Windows pour toutes les machines virtuelles.

Voici un exemple de DHCP mis en place sur un routeur:

```
Pool VLAN10 :
Utilization mark (high/low) : 100 / 0
Subnet size (first/next) : 0 / 0
Total addresses : 254
Leased addresses : 1
Pending event : none
1 subnet is currently in the pool :
Current index IP address range Leased addresses
200.5.10.4 200.5.10.1 - 200.5.10.254 1
```

E. Configuration DNS

Les serveurs DNS (Domain Name System) ont été configurés pour traduire les noms de domaine en adresses IP et vice versa, facilitant ainsi l'accès aux ressources réseau Beerok par leurs noms conviviaux plutôt que par leurs adresses IP. Cette configuration a amélioré l'accessibilité et la convivialité du réseau pour les utilisateurs.

Nous avons décidé d'implanter ce service au siège de l'entreprise, tenant compte du fait que c'est l'endroit le plus fréquenté par le personnel. Étant le point central de l'activité de l'entreprise, le siège concentre un nombre important d'utilisateurs et de périphériques connectés au réseau. Par conséquent, en déployant le service DNS au siège, nous nous assurons qu'il est accessible et efficace pour répondre aux requêtes de tous les utilisateurs et appareils, contribuant ainsi à une expérience réseau fluide et optimale pour l'ensemble de l'organisation.

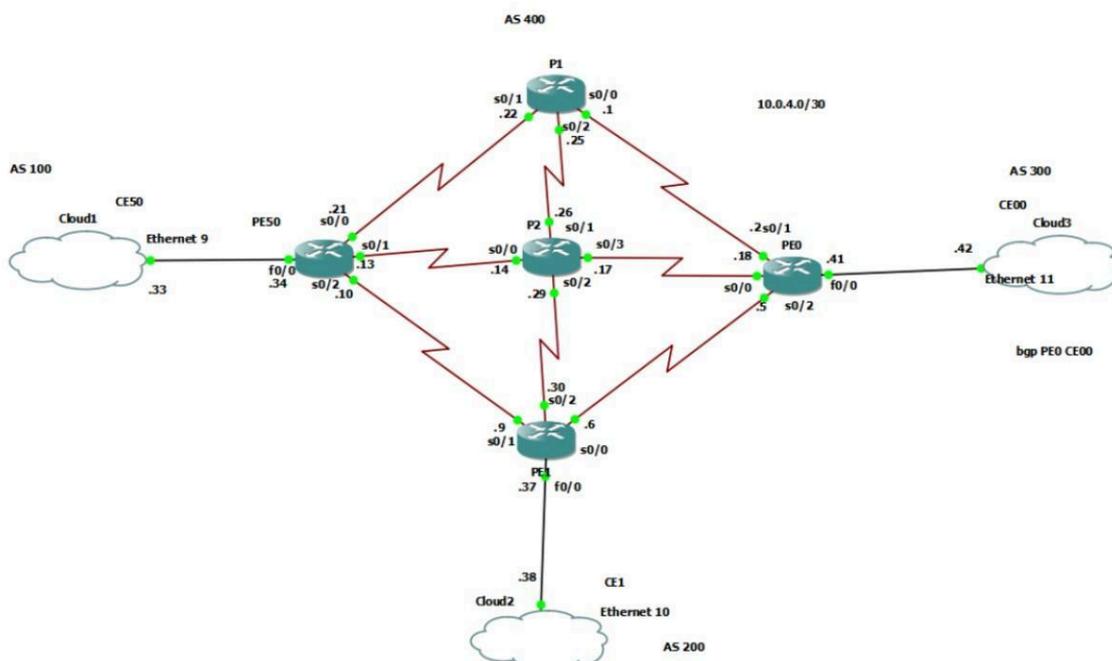
F. Configuration du cœur de réseau GNS3 IP/OSPF / MPLS / VPN L3 / MP-BGP / VRF

Le cœur du réseau IP a été configuré en utilisant le protocole de routage OSPF (Open Shortest Path First) pour assurer une connectivité optimale entre les différents segments du réseau Beerok. Cette configuration a permis de détecter et de router efficacement le trafic sur le réseau, garantissant ainsi des performances élevées et une redondance en cas de défaillance de lien. Dans un

premier temps, cette configuration a été testée localement pour valider son bon fonctionnement.

Ensuite, le cœur du réseau a également été configuré en utilisant GNS3 pour simuler un réseau MPLS (Multiprotocol Label Switching) avec des VPN L3 (Virtual Private Networks Layer 3), MP-BGP (Multiprotocol Border Gateway Protocol) et VRF (Virtual Routing and Forwarding). Cette configuration avancée a permis de fournir un niveau supplémentaire de sécurité, de performances et de gestion des ressources pour répondre aux besoins spécifiques de Beerok. En intégrant cette configuration avec le reste du réseau, nous avons pu connecter le cœur du réseau avec les différents sites, tout en assurant une haute disponibilité grâce à la redondance et à la capacité de basculement vers le VRF de secours en cas de besoin.

Voici une capture d'écran de la configuration GNS3 connecté au reste du réseau:



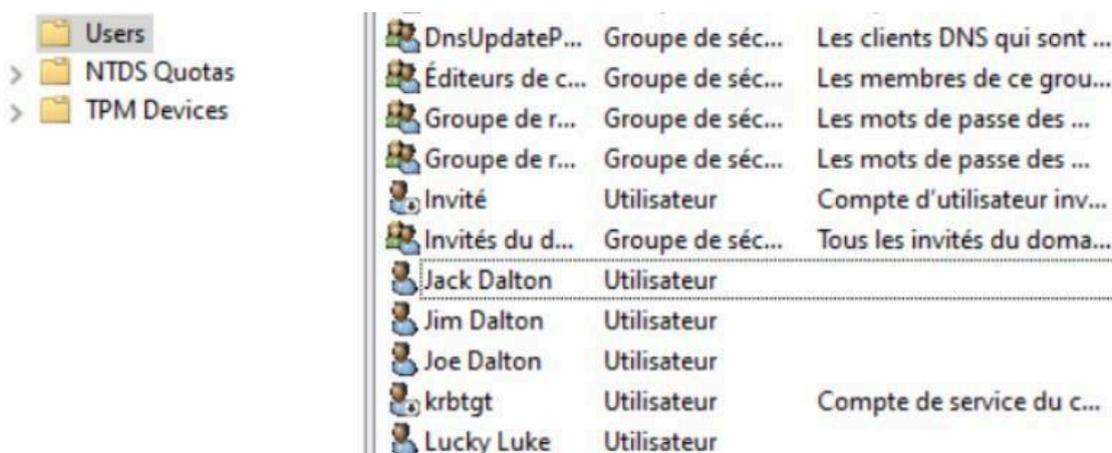
IV. Déploiement des services

A. Déploiement Active Directory

Le déploiement d'Active Directory revêt une importance capitale dans l'infrastructure de Beerok, car il constitue le fondement de la gestion centralisée des identités et des accès. Ce processus a impliqué la mise en place de contrôleurs de domaine et la configuration de divers services, tels que les stratégies de groupe et les services d'annuaire. Grâce à Active Directory, nous avons pu rationaliser la gestion des utilisateurs, des groupes et des ressources du réseau, facilitant ainsi la gestion et le contrôle des autorisations d'accès.

En respectant les spécifications de Beerok, nous avons établi trois sites distincts : le siège, le magasin et le showroom. Chacun de ces sites comprend un groupe d'utilisateurs spécifique. Au siège, nous avons le groupe "Informatique et Direction", au magasin le groupe "Vente", et au showroom le groupe "Vente2". En plus de ces groupes, nous avons également créé plusieurs utilisateurs, notamment Joe, Jack, Jim, Averell, ainsi que Lucky Luke pour ensuite les placer dans les groupes.

Voici la création des utilisateurs voulu par Beerok:



B. Déploiement RADIUS

Le déploiement de RADIUS a été réalisé pour renforcer la sécurité et la gestion des accès au réseau Beerok. En fournissant une authentification centralisée pour les utilisateurs se connectant au réseau, notamment via le Wi-Fi et d'autres services, RADIUS a permis d'établir des politiques d'accès granulaires basées sur l'identité de l'utilisateur. Cette stratégie a non seulement renforcé la sécurité du

réseau en limitant l'accès aux utilisateurs autorisés, mais a également simplifié la gestion des identités et des accès.

Pour renforcer la sécurité de l'accès au réseau de Beerok, nous avons déployé un serveur RADIUS à partir d'une machine virtuelle connectée au siège. Ainsi, toute personne souhaitant se connecter au réseau doit s'authentifier via ce serveur, garantissant ainsi un contrôle d'accès strict et une sécurité renforcée.

Voici une capture d'écran qui montre la configuration du serveur RADIUS:



C. Déploiement et configuration Nextcloud

L'implémentation de Nextcloud comme plateforme de stockage et de partage de fichiers a été un élément crucial pour répondre aux besoins de collaboration et de partage de données au sein de Beerok. En déployant Nextcloud, nous avons permis aux utilisateurs d'accéder à leurs fichiers à tout moment et depuis n'importe quel appareil, tout en garantissant la sécurité et la confidentialité des données grâce à des fonctionnalités avancées de chiffrement et de contrôle d'accès. La configuration de Nextcloud a également inclus la mise en place de fonctionnalités de partage de fichiers, de calendriers, de contacts et de messagerie pour favoriser la collaboration au sein de l'organisation.

Initialement installé sur une machine virtuelle, Nextcloud sera accessible via un navigateur web, offrant ainsi la possibilité de sécuriser et de stocker les données de l'entreprise de manière efficace.

Capture d'écran de l'installation de NextCloud sur une machine virtuelle:

```
To restore this content, you can run the 'unminimize' command.
Failed to connect to https://changelogs.ubuntu.com/meta-release-lts. Check your Internet connection or proxy settings

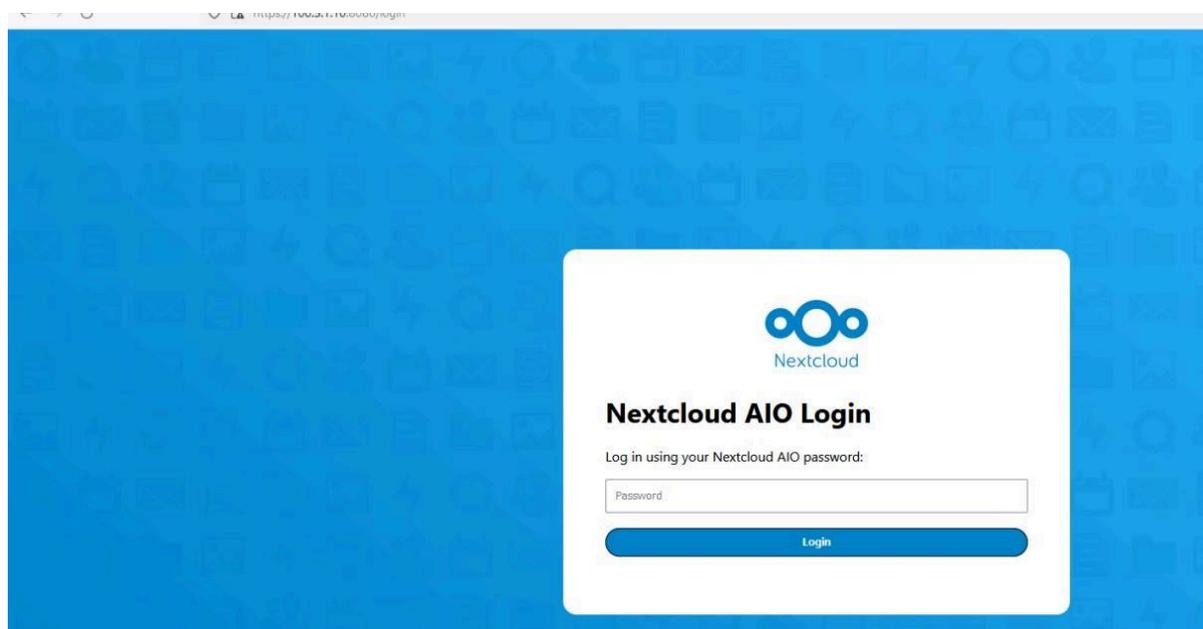
# # ##### # # ##### ##### # ##### # # #####
## # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
# # # ##### # # # # # # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
# # ##### # # # ##### ##### ##### ##### #####

If you point a domain to this server, open port 8443 and 80 you can open the admin interface at https://yourdomain.com:8443
Otherwise you can open the admin interface at https://ip.address.of.this.server:8080

Further documentation is available here: https://github.com/nextcloud/all-in-one

Last login: Thu Feb  8 15:46:17 UTC 2024 on tty1
ncadmin@nextcloud:~$ _
```

Accès à NextCloud depuis un navigateur Web:

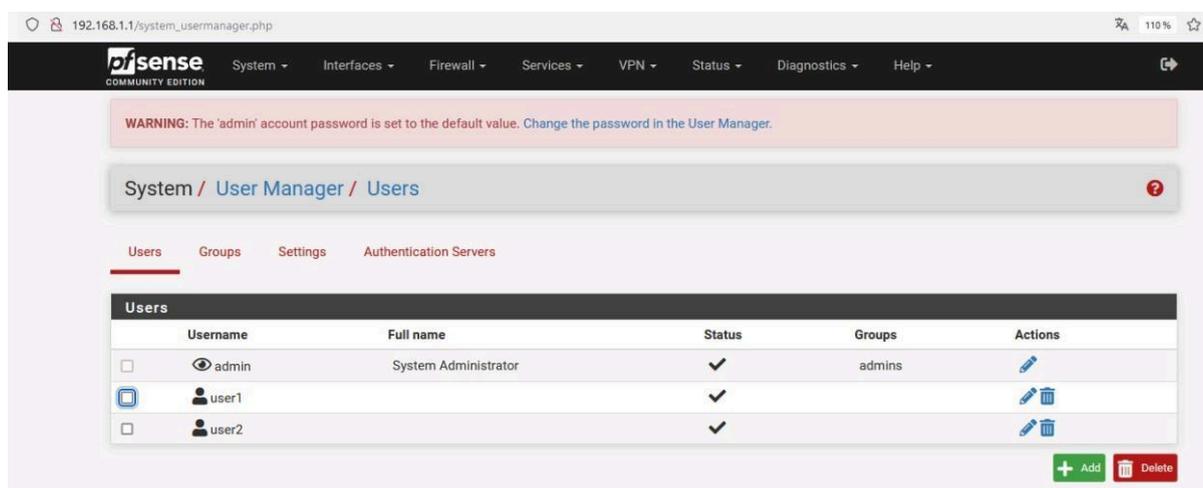


D. Configuration Pfsense

La configuration de Pfsense en tant que pare-feu et routeur a été réalisée avec une approche rigoureuse en matière de sécurité. En définissant des règles de pare-feu, des VPN et des mécanismes de détection d'intrusion, nous avons assuré une protection robuste du réseau Beerok contre les menaces externes et internes. Cette configuration a également permis de garantir la continuité des opérations en cas d'attaques ou de tentatives d'intrusion, renforçant ainsi la résilience globale du réseau.

Pour réaliser la configuration du portail captif il fallait d'abord l'installer son image sur une vm pour y configurer ses adresse ip nécessaire.

Ensuite, nous avons la possibilité d'accéder à son interface graphique pour configurer le service DHCP, le service DNS, ainsi que pour gérer les utilisateurs autorisés à y accéder.



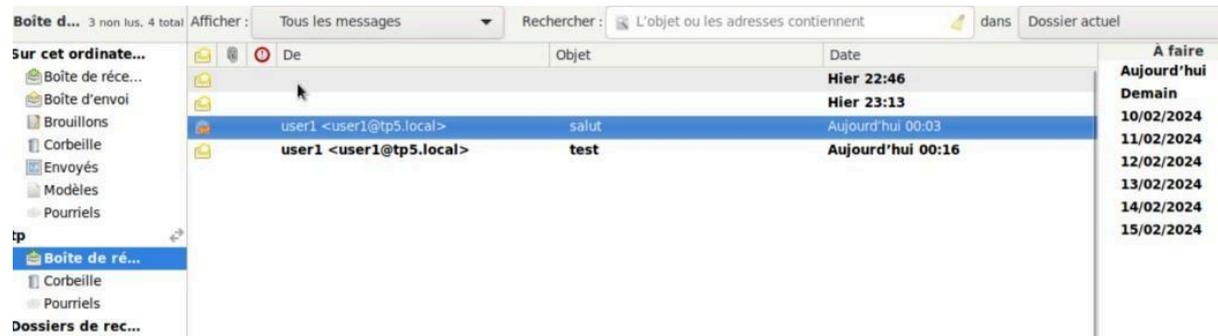
E. Configuration des services de messagerie et Webmail

L'intégration des services de messagerie et de webmail a été réalisée pour offrir aux utilisateurs une expérience de communication unifiée et sécurisée. En configurant des comptes de messagerie, des listes de diffusion et des calendriers partagés, nous avons favorisé la collaboration et la productivité au sein de l'organisation.

Pour la configuration, il suffisait d'installer une application de messagerie et de la configurer avec un ou plusieurs utilisateurs ainsi qu'une adresse IP. Ce processus était relativement simple et rapide, permettant ainsi de mettre en place rapidement un système de messagerie opérationnel pour l'entreprise.



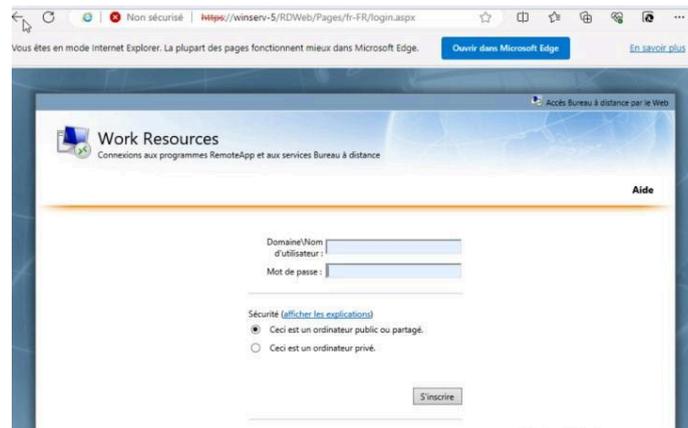
Pour la configuration, il suffisait d'installer l'application de messagerie web SquirrelMail et de la configurer avec un ou plusieurs utilisateurs ainsi qu'une adresse IP. Ce processus était relativement simple et rapide, permettant ainsi de mettre en place rapidement un système de messagerie opérationnel pour l'entreprise.



F. Déploiement Terminal Server

Le déploiement d'un serveur terminal a été entrepris pour fournir un accès distant aux applications Windows aux utilisateurs de Beerok, améliorant ainsi leur flexibilité et leur mobilité. En permettant aux utilisateurs d'accéder aux applications métier et aux ressources du réseau depuis des appareils distants, ce déploiement a facilité le travail à distance et la collaboration entre les équipes, tout en garantissant une expérience utilisateur homogène et sécurisée.

Pour déployer un serveur terminal, il convient tout d'abord de sélectionner une plateforme logicielle appropriée, telle que Remote Desktop Services (RDS). Ensuite, il faut configurer le serveur en installant les services nécessaires et en définissant les paramètres de sécurité appropriés pour protéger l'accès aux applications et aux données sensibles. Une fois le serveur configuré. Enfin, il est recommandé d'élaborer des procédures de maintenance et de sauvegarde régulières pour garantir la disponibilité continue des services et la sécurité des données. En adoptant cette approche méthodique, l'entreprise peut mettre en place un système de serveur terminal robuste et fiable pour répondre aux besoins de ses utilisateurs tout en garantissant la sécurité et la stabilité de son infrastructure informatique.



G. Configuration du serveur de certificats

La configuration du serveur de certificats a été réalisée avec une attention particulière à la sécurité et à l'authentification des communications sur le réseau Beerok. En émettant des certificats numériques et en gérant les demandes de certificat, nous avons garanti l'authenticité et l'intégrité des données échangées entre les différents composants du réseau.

Pour configurer le serveur de certificats sur Windows Server, il est essentiel de commencer par installer et configurer le service Autorité de certification (CA) sur le serveur. Une fois le service CA configuré, il faut définir les paramètres de sécurité appropriés, y compris les politiques de certificat et les autorisations d'accès. Ensuite, il convient de générer et de délivrer des certificats numériques aux différents composants du réseau Beerok, tels que les serveurs, les clients et les périphériques. Ces certificats permettent d'authentifier les communications et de garantir l'intégrité des données échangées.

Enfin, il est important de mettre en place des procédures de gestion des certificats pour suivre leur validité, les renouveler en temps voulu et révoquer ceux qui ne sont plus nécessaires. En suivant cette approche, l'équipe réseau peut renforcer la sécurité et la confiance dans les communications sur le réseau Beerok tout en simplifiant la gestion des certificats pour les administrateurs.

Configurer le déploiement

Afficher tout
 Passerelle des serv... +
 Gestionnaire de lic... +
 Accès Web des ser... +
Certificats -

Gérer les certificats

Un déploiement des services Bureau à distance requiert des certificats pour l'authentification du serveur, pour l'authentification unique et pour l'établissement de connexions sécurisées.

Le niveau de certification actuel du déploiement est **Approuvé**
 Qu'est-ce qu'un niveau de certification ?

Service de rôle	Niveau	État	État
Service Broker pour les connexions	Approuvé	OK	
Service Broker pour les connexions	Approuvé	OK	
Accès Web des services Bureau à di	Approuvé	OK	
Passerelle des services Bureau à dist	Inconnu	--	

Délivré par
 CN=tp5-WINSERV-5-CA, DC=tp5, DC=local

Délivré à
 CN=rds.tp5.local, O=Siège, L=Montbéliard, C=fr

Autre nom de l'objet
 rds.tp5.local

Expire le
 07/02/2026 14:37:06

Empreinte numérique
 8376AA780D007D0EA2E7485372C65A9334933292

VII. Gestion de projet

A. Suivi de l'avancement

Le suivi de l'avancement du projet Beerok a été réalisé de manière régulière afin de garantir que les objectifs étaient atteints dans les délais impartis. Des réunions hebdomadaires ont été organisées pour évaluer les progrès réalisés, identifier les éventuels retards ou obstacles et ajuster les plans si nécessaire. De plus, un tableau de bord a été mis en place pour suivre les jalons du projet, les tâches assignées à chaque membre de l'équipe, ainsi que les ressources utilisées. Cela a permis de maintenir une vision claire de l'état d'avancement

global du projet et de prendre des mesures correctives en temps opportun pour assurer sa réussite.

B. Gestion des risques

La gestion des risques a été une composante essentielle de la gestion de projet pour Beerok. Une analyse des risques a été effectuée dès le début du projet afin d'identifier les menaces potentielles qui pourraient compromettre sa réussite. Les risques identifiés ont été évalués en termes de probabilité et d'impact, puis des stratégies d'atténuation ont été développées pour les réduire ou les éliminer. Des mesures préventives ont également été mises en place pour anticiper et gérer les risques au fur et à mesure qu'ils se présentaient. En surveillant activement les risques tout au long du projet, l'équipe a pu minimiser les perturbations et assurer une progression fluide vers l'achèvement des objectifs.

VIII. Bilan

A. Bilan du projet

Le projet Beerok s'est avéré être une réussite, aboutissant à la mise en place réussie des infrastructures et des services nécessaires à l'activité de l'entreprise. En respectant les jalons définis et en maintenant une communication efficace au sein de l'équipe, nous avons pu atteindre nos objectifs dans les délais impartis. La configuration et le déploiement des différentes composantes du réseau, des services de base tels que l'Active Directory et le serveur DHCP, aux solutions plus avancées comme Nextcloud et le serveur de certificats, ont été réalisés avec rigueur et professionnalisme. Ce bilan positif témoigne de l'expertise technique de l'équipe et de sa capacité à relever les défis rencontrés tout au long du projet. Cependant, la mise en place du service téléphonique et la sécurisation du portail captif n'ont pas pu aboutir.

B. Conclusion

La conclusion de ce rapport souligne le succès du projet Beerok dans la mise en place d'un réseau informatique multi-sites répondant aux besoins spécifiques de l'entreprise. Grâce à une planification minutieuse, une gestion efficace des

ressources et une collaboration étroite entre les équipes, nous avons pu réaliser la configuration et le déploiement des différentes infrastructures et services nécessaires à Beerok. Ce projet a permis d'améliorer la connectivité, la sécurité et la productivité au sein de l'organisation, tout en offrant une base solide pour la croissance future de l'entreprise. Malgré quelques obstacles rencontrés, notamment la non-réalisation du service téléphonique et la sécurisation du portail captif, le bilan global reste positif, démontrant l'engagement et le professionnalisme de l'équipe dans la réalisation de ce projet. En conclusion, ce projet a été une réussite et constitue une étape importante dans le développement et la modernisation de l'infrastructure informatique de Beerok.