



Institut Polytechnique Defitech

Tel : (+228) 22 61 95 03/22 61 95 01

Site Web : www.defitech.tg

Email : defitech@defitech.tg



ELKYV Informatique

Tel : (+228) 93 18 79 31

Email : elkyv21@gmail.com

MEMOIRE DE FIN DE FORMATION POUR L'OBTENTION DU DIPLOME
DE LICENCE PROFESSIONNELLE OPTION SYSTEMES & RESEAUX

THEME :

**ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD
PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC
NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)**

Rédigé et soutenu par :

BINAZON Denise Merveille

PROMOTION : 2018-2021

Maître de stage

LASSEY Elie

Directeur Général d'ELKYV
Informatique

Directeur de mémoire

Mr. ALI-MIZOU Esso-Essinam

Ingénieur informaticien à l'IAI-
TOGO

ANNEE SCOLAIRE 2020-2021

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

- Mon père BINAZON Koffi Tritriwoé et ma mère DABLAH Dopé Comfort ;
- Mon frère et mes sœurs ;
- Ma cousine Vanessa AMEDJOGBE ;
- Monsieur MESSI Elphege ;

Pour mes amis (es) de tous les jours en qui je trouve toujours mon encouragement.

A tous ceux qui m'ont soutenu.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Remerciements

Nos remerciements vont à :

- DIEU Tout puissant, qui nous a donné le souffle de vie et nous a accompagné au cours de ces trois années de formation en nous procurant sa grâce ;
- mon père et ma mère. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir accompagné dans la réalisation de mes rêves et de continuer par le faire ;
- mon frère et mes sœurs pour leur présence et leur soutien quotidien ;
- tout le corps enseignant de l'Institut Polytechnique DEFITECH ;
- madame D'ALMEIDA Eloïse Yvonne Akuele, pour son implication dans notre formation ;
- monsieur LASSEY Elie Directeur Général d'ELKYV Informatique pour m'avoir permis d'y effectuer mon stage et pour nos séances de discussions très instructives ;
- tout le personnel d'ELKYV Informatique pour leur accueil chaleureux durant le stage ;
- monsieur ALI-MIZOU Easo-Essinam pour sa disponibilité et ses conseils ;
- messieurs KPAKPOVI Agbégniho, GARA-IDRISSOU Rachid, mes enseignants au sein de DEFITECH, pour leurs disponibilités et leurs conseils ;
- mes aînés et mes camarades de promotion, pour leur soutien ;
- enfin, nous sommes sincèrement reconnaissant envers tous nos proches et amis qui nous ont toujours soutenu et encouragé durant tout le parcours qui a abouti à la réalisation de ce document.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Avant-propos

Le travail présenté dans ce document est réalisé dans le cadre d'un projet de fin de formation pour l'obtention du diplôme de Licence Professionnelle en Systèmes Réseaux. Nous avons suivi en effet une formation en Système et Réseau à l'Institut Polytechnique DEFITECH, comme toute formation professionnelle Universitaire est couronnée par une pratique en entreprise, nous avons effectué un stage dans les locaux d'ELKYV Informatique.

Durant ce stage, nous avons eu à étudier et à répondre à la problématique posée par le responsable technique et informatique d'ELKYV Informatique celle de la mise en place d'un cloud privé.

Nous devons avouer que ceci n'a pas été une tâche facile, mais les trois ans de formation reçue à l'Institut Polytechnique DEFITECH nous ont préparé pour les différentes difficultés et nous ont aussi permis de disposer des outils nécessaires pour répondre au problème qui a été posé.

Cette expérience nous a permis de contrôler nos acquis en matière d'administration système et sécurité réseau. Elle nous a permis de rencontrer les réalités du monde socio-professionnel et de gérer un projet informatique du début jusqu'à la fin même si notre projet doit chaque jour être amélioré et où l'on découvre de nouvelles failles chaque jour qui se lève.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Sommaire

Dédicaces.....	i
Remerciements.....	ii
Avant-propos.....	iii
Sommaire.....	iv
Résumé.....	v
Définition des sigles.....	vi
Liste des figures.....	vii
Liste des tableaux.....	ix
Introduction.....	1
Chapitre 1 : Présentation générale.....	3
Chapitre 2 : Etude préalable sur le sujet.....	10
Chapitre 3 : Généralité sur le Cloud Computing.....	15
Chapitre 4 : Mise en œuvre.....	23
Conclusion.....	53
Bibliographie.....	x
Table des matières.....	xi

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Résumé

Dans un monde où la mutation technologie est inéluctable, une entreprise qui se veut productive et qui veut augmenter son rendement, se doit de rentrer dans la danse et digitaliser le plus possible son activité. Ceci se fait donc par le biais de l'informatique. C'est le cas d'ELKYV Informatique qui a voulu plus consacrer son temps à des projets stratégiques pour la société en mettant en place une solution cloud privée pour la gestion des données informatiques de leur structure sans réellement les détenir physiquement.

Notre travail a donc consisté à déployer une solution cloud privé qui permettra de stocker, accéder aux données n'importe quand et d'effectuer des partages en local.

Pour y arriver nous avons, dans un premier temps effectuer des recherches sur le cloud computing en passant par une recherche documentaire sur les solutions existantes (Nextcloud et Google Drive) suivi d'une synthèse des différentes solutions afin d'offrir à ELKYV Informatique la meilleure solution.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Définition des sigles

Tableau 1 : Définition des sigles

Sigles	Définitions
CPU	Central Processing Unit
HTTP	HyperText Transfer Protocol
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure
IDS	Intrusion Detection System
IP	Internet Protocol
IPSEC	Internet Protocol Security
IPS	Intrusion Pevention System
L2TP	Layer 2 Tunneling Protocol
OTP	One-Time Password
PPTP	Point-to-Point Tunneling Protocol
QOS	Quality Of Service
SDK	Software Development Kit
SSH	Secure SHel
SSL	Secure Socket Layer
SSLVPN	Secure Socket Layer Virtual Private Network
TCP	Transmission Control Protocol
USB	Universal Serial Bus
VPN	Virtual Private Network

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme de DEFITECH	6
Figure 2 : Situation géographique de DEFITECH II	7
Figure 3 : Situation géographique d'ELKYV Informatique	8
Figure 4 : Structure organisationnelle d'ELKYV Informatique	8
Figure 5 : Architecture du réseau d'ELKYV Informatique	12
Figure 6 : Schéma récapitulatif de l'informatique dans le nuage [3].....	17
Figure 7 : Modèle de déploiement du cloud computing en image	18
Figure 8 : Interface d'accueil de VMware Workstation 16 professionnel.....	25
Figure 9 : Installation d'Ubuntu server	25
Figure 10 : Menu d'installation du serveur Ubuntu.....	26
Figure 11 : Connexion au serveur Ubuntu	26
Figure 12 : Mise initiale du système	26
Figure 13 : Ajout de la règle de pare-feu	27
Figure 14 : Installation de Fail2ban.....	27
Figure 15 : Activation et vérification de l'état de Fail2ban	27
Figure 16 : Copie du fichier	28
Figure 17 : Modification du fichier jail.local	28
Figure 18 : Connexion avec échec au serveur.....	29
Figure 19 : Programme d'installation de Nextcloud.....	30
Figure 20 : Configuration Nextcloud	30
Figure 21 : Ouverture des ports http et https	30
Figure 22 : Liste interne de domaine de confiance	30
Figure 23 : Affichage de l'ip du serveur Ubuntu	31
Figure 24 : Définition de l'adresse comme domaine de confiance.....	31
Figure 25 : Création du certificat SSL	31
Figure 26 : Page d'avertissement du certificat SSL auto-signé du navigateur Web.....	32
Figure 27 : Interface Web Nextcloud avec page d'authentification	32
Figure 28 : Tableau de bord Nextcloud.....	33
Figure 29 : Interface de création des utilisateurs.....	33
Figure 30 : Création du groupe	34

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Figure 31 : Création effectué.....	34
Figure 32 : Création de l'utilisateur Admin.....	35
Figure 33 : Création d'admin effectué	35
Figure 34 : Création de l'utilisateur du test avec authentification requise	36
Figure 35 : Tableau de bord de l'interface Admin.....	36
Figure 36 : Choix du système d'exploitation de notre ordinateur	37
Figure 37 : Exécution du programme d'installation	38
Figure 38 : Saisie de l'adresse IP de notre serveur	38
Figure 39 : Avertissement de l'état du certificat de serveur	39
Figure 40 : Autorisation à l'accès au compte user.....	39
Figure 41 : Anthentification pour accéder au compte user	40
Figure 42 : Configuration des options du dossier local.....	40
Figure 43 : Création du dossier local	41
Figure 44 : Synchronisation et téléchargement des fichiers par défaut.....	41
Figure 45 : Création de deux fichiers textes sur le poste client.....	42
Figure 46 : Synchronisation réussie avec le cloud	43
Figure 47 : Partage de fichiers.....	44
Figure 48 : Partage réussi	44
Figure 49 : Menu Application	45
Figure 50 : Recherche de l'application Two-Factor OTP Provider.....	45
Figure 51 : Menu paramètre	46
Figure 52 : Affichage du code QR après activation de l'OTP	46
Figure 53 : Logo de l'application FreeOTP sur mobile.....	47
Figure 54 : Code d'authentification à six chiffres	47
Figure 55 : Génération des codes de récupération	48
Figure 56 : Téléchargement du Nextcloud backup codes	48
Figure 57 : Copie d'un des codes de récupération	49
Figure 58 : Preuve d'authentification OTP à Nextcloud	49
Figure 59 : Architecture de déploiement de Nextcloud	52

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Liste des tableaux

Tableau 1 : Définition des sigles	vi
Tableau 2 : Aperçu des machines d'ELKYV Informatique.....	12
Tableau 3 : Tableau comparatif des deux solutions	20
Tableau 4 : Tableau de coût de matériel	50
Tableau 5 : Tableau du coût humain	50
Tableau 6 : Tableau du coût de la formation [10]	51
Tableau 7 : Tableau du coût lié à la maintenance [11].....	51

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Introduction

Le stockage en ligne (sur Cloud) est souvent utilisé par toute personne pour contrôler les fichiers, documents, images, musiques et vidéos.

Dropbox, Microsoft OneDrive ou l'Apple iCloud sont des services qui offrent une alternative attractive et pratique au stockage local sur nos appareils : ordinateur, tablette ou smartphone, grâce à une accessibilité permanente et globale via Internet. C'est pour ces diverses raisons qu'il nous a semblé important de comprendre ce nouveau concept, « Le cloud computing », ce qui va pouvoir permettre l'évolution de l'informatique.

Le cloud computing est un concept de déportation sur des serveurs distants des traitements informatiques traditionnellement localisés sur le poste utilisateur. Les entreprises cherchent à optimiser leur productivité et on ne veut plus s'embêter avec des baies de serveurs dans une pièce de l'entreprise qu'il faut maintenir au quotidien pour pouvoir avancer et produire des solutions (application web, application mobile...). C'est une évolution majeure de l'informatique qui fait que les utilisateurs ou les entreprises ne sont plus gérantes de leurs serveurs informatiques. Ils accèdent de façon souple et évolutive à de nombreux services en ligne sans avoir à gérer l'infrastructure. Les données de l'entreprise et les logiciels sont déportés de l'ordinateur vers le serveur distant, on ne sait où, d'où l'expression « dans le nuage ». L'idée principale à retenir est que le Cloud n'est pas un ensemble de technologies, mais un modèle de fourniture, de gestion et de consommation de services et de ressources informatiques localisés dans des Data Centers.

A cet effet nous avons eu a effectué un stage chez ELKYV Informatique qui est une société d'assistance et de services informatiques. Stage, au cours duquel nous avons choisi le thème intitulé : « **Etude et mise en place d'un serveur cloud privé local : cas d'ELKYV Informatique (avec Nextcloud sous Ubuntu server)** » pour notre projet de fin de formation qui a mené à la rédaction de ce document. ELKYV Informatique, dans son désir de pouvoir stocker, accéder aux données n'importe quand et d'effectuer des partages en local pour consacrer leur temps à des projets stratégiques pour la société a souhaité que nous mettions en place une solution cloud privée pour la gestion des données informatiques de leur structure sans réellement les détenir physiquement. Ce souhait passe par une étape d'analyse dans laquelle nous avons essayé de voir les manques de la société en question. Cette dernière ne dispose pas de ressources IT illimitées et ne peut pas arrêter ses opérations. Alors, comment peut-elle opérer la transition vers le cloud rapidement et efficacement ? D'abord le plus important c'est de commencer par déterminer l'ensemble des applications voir des données que celle-ci souhaite migrer dans le cloud, faire une réingénierie des applications pour s'assurer qu'elles exploitent de façon optimum les ressources cloud et qu'elles fonctionnent tout aussi bien, élaborer une visibilité de bout-en-bout de la performance applicative dans l'ensemble du réseau. Les solutions que nous mettrons en place ou proposeront peuvent être présenté par ELKYV Informatique à ces différents partenaires suivant leurs besoins.

Ce document tenant de récapitulatif de notre stage a pour objectif de retracer les étapes de notre mission et de témoigner la méthodologie employée. Notre travail s'articulera donc autour de quatre (04) chapitres. Dans un premier temps, nous présenterons notre cadre de formation et de stage dans le premier chapitre et nous enchaînerons avec le deuxième chapitre dans lequel nous ferons ressortir une étude préalable du sujet. Ensuite dans le troisième chapitre nous ferons

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

une étude détaillée sur le Cloud Computing avant de passer au dernier chapitre où sera exposée notre solution pratique pour le déploiement du Cloud privé suivi des tests.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Chapitre 1 : Présentation générale

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

1.2- Cadre de formation : DEFITECH

Dans ce premier chapitre nous présenterons notre cadre de formation et notre structure d'accueil.

1.2.1- Présentation

L'institut polytechnique DEFITECH est un établissement d'enseignement supérieur. Il se localise à Sito Aéroport Lomé-TOGO. DEFITECH offre un cadre agréable pour la formation de plusieurs domaines porteurs dont : les SCIENCES ECONOMIQUES & DE GESTION, SCIENCES DE L'HOMME & DE LA SOCIETE, les SCIENCES & TECHNOLOGIES à ses étudiants. L'offre de formation de DEFITECH comprend un parcours de Brevet de Technicien Supérieur (BTS), une licence professionnelle en cours du jour système LMD, une licence professionnelle en cours du soir.

1.2.2- Historique

L'institut polytechnique DEFITECH fondé en Juillet 2002 à Lomé au TOGO par son Directeur Joachim Ali AMOUZOU, Directeur de DEFI INFORMATIQUE qui est une société de prestation informatique et bureautique créée depuis Janvier 1991.

Cependant depuis 2016 grâce à des partenariats stratégiques noués avec l'Université de Lomé DEFITECH ouvre un nouveau cycle de formation qui est une licence professionnelle en cours du jour système LMD dans les domaines des SCIENCES & TECHNOLOGIES. Cette nouvelle unité ouverte dans de nouveaux bâtiments situés dans le quartier de Sito Aéroport

1.2.3- Mission

L'institut polytechnique DEFITECH a pour objectif de :

- contribuer à la formation de cadres compétents, intègres et dynamiques dont le pays a besoin pour son développement ;
- contribuer à la naissance de cette nouvelle race d'entrepreneurs résolus prêts à braver les réalités de la vie d'entrepreneur faite de risques et de sacrifices ;
- assurer une formation académique de haut niveau à ces étudiants.

1.2.4- Activités

Mise à part la formation académique, l'institut polytechnique DEFITECH offre d'autre formations et prestation de services comme :

- l'académie Cisco pour la formation et la préparation au CCNA (Cisco Certified Network Assistant) ;
- la prestation informatique et bureautique ;
- maintenance Hard et Soft et mise à jour des systèmes IDS et IPS avec les produits Cisco.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

1.2.5- Formations

L'institut polytechnique DEFITECH est spécialisé dans la formation académique des étudiants dans les filières Génie Logiciel, Réseaux Informatiques, Gestion Commercial et Communication. La formation en Licence est ouverte à des bacheliers nationaux de série scientifique. La condition principale pour être admis en première année à DEFITECH est d'avoir le BAC. Quatre parcours sont proposés par l'institut polytechnique DEFITECH : le BTS (Brevet de Technicien Supérieur), la Licence Professionnelle en jour système LMD (Licence Master Doctorat), la licence professionnelle en cour du soir et la DEFITECH WEB@CADEMY permettant à tout désireux de se former au monde de l'informatique même sans le Baccalauréat.

a- Parcours de licence professionnelle système LMD (BAC+3)

Ce parcours est composé de (06) six semestres. A la fin des six semestres, il est demandé aux étudiants finissant d'effectuer un stage dans le milieu professionnel conforme à leur filière, où ils auront à réaliser un projet professionnel. Ceci est approuvé par une séance publique de soutenance dudit projet face à un jury composé de professionnels du métier et d'enseignant.

- Génie Logiciel (**en partenariat avec le CIC/ Université de Lomé**) ;
- Maintenance & Réseaux Informatiques (**en partenariat avec le CIC/ Université de Lomé**) ;

b- Parcours de licence professionnelle cour du soir

Cette formation est ouverte aux titulaires du BTS, du DEUG, du DUT et de tout diplôme juger équivalent conforme à la formation. L'objet de la formation est de dispenser à des étudiants un enseignement professionnalisé de qualité leur permettant de s'insérer (ou de renforcer des capacités) dans leur secteur respectif.

- Licence Audit et Contrôle de Gestion ;
- Licence Management des Ressources Humaines ;
- Licence Comptabilité et Finance ;
- Licence Management International ;
- Licence Communication et Relations Publiques ;
- Licence Banque Finance et Assurance ;
- Licence en Administration et Sécurité des Réseaux d'Entreprises (ASRE).
- Licence en Gestion Informatique et Réseaux (GIR) ;
- Licence en Génie Logiciel.

c- Parcours de BREVET TECHNICIEN SUPERIEUR BTS (BAC+2)

Le Brevet de Technicien Supérieur (BTS) se prépare en (02) deux ans après le BAC. Le BTS est donc un diplôme d'Etat de niveau BAC+2. Les parcours offerts par DEFITECH sont :

- BTS SECRETARIAT DE DIRECTION ;
- BTS ASSISTANT DE GESTION PME-PMI ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- BTS ACTION COMMERCIALE ET FORCE DE VENTE ;
- BTS COMMUNICATION DES ENTREPRISES ;
- BTS COMMERCE INTERNATIONAL ;
- BTS FINANCE BANQUE ;
- BTS COMPTABILITE ET GESTION DES ENTREPRISES ;
- BTS TRANSPORT LOGISTIQUE ET TRANSIT ;
- BTS ADMINISTRATEUR DE RESEAUX LOCAUX D'ENTREPRISES ;
- BTS DEVELOPPEUR D'APPLICATIONS ;
- BTS TELECOMMUNICATIONS ET RESEAUX.

1.2.6- Structure Organisationnelle

L'institut polytechnique DEFITECH possède en son sein (05) cinq divisions et services dont :

- la direction :
Elle se compose du directeur et de ses collaborateurs dont le directeur adjoint et la direction des études.
- les services :
Ils sont composés de :
 - ✓ la comptabilité, qui assure la gestion comptable de DEFITECH ;
 - ✓ le secrétariat, qui s'occupe des tâches administratives pour le compte de la direction ;
 - ✓ la division développement, qui assure le développement de solutions informatique pour le compte de DEFITECH ;
 - ✓ la division maintenance qui fournit les services de maintenance sur les équipements et médias des systèmes d'information et de réseau pour des entreprises, des particuliers et leurs étudiants ;
 - ✓ la division système d'information, qui est chargé de la gestion du réseau de DEFITECH.

Cette structure organisationnelle peut être déclinée en organigramme suivant :

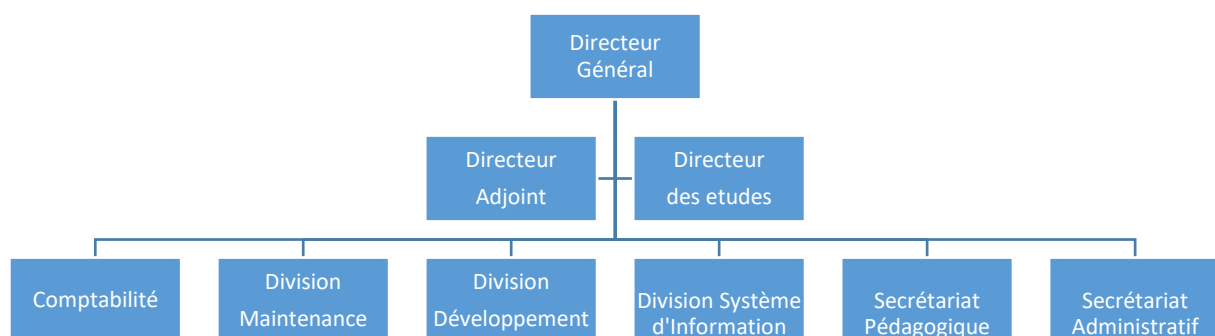


Figure 1 : Organigramme de DEFITECH

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Plan de localisation et contact :

Ayant opté pour une licence professionnelle système LMD, DEFITECH II se situe dans le quartier Sito aéroport non loin du siège.

Contact : (+228) 22 61 95 03/22 61 95 01

E-mail : defitech@defitech.tg

Site web : defitech@defitech.tg

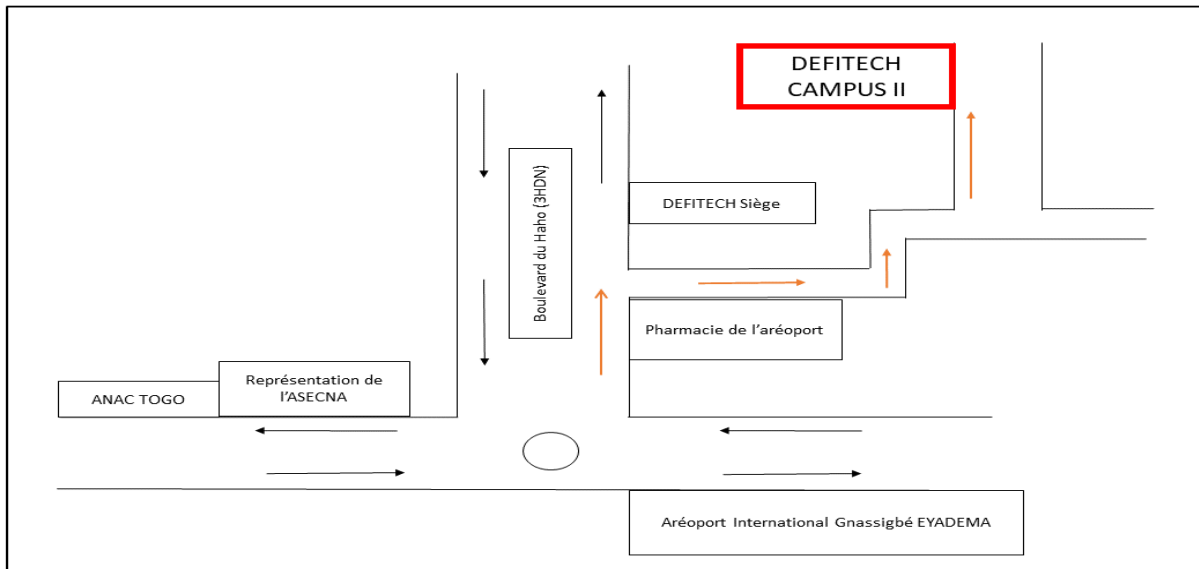


Figure 2 : Situation géographique de DEFITECH II

1.3- Cadre de stage : ELKYV Informatique

Nous avons effectué notre stage au sein du service informatique d'ELKYV Informatique. Ce service est composé d'ingénieurs en développement d'application et d'ingénieurs des travaux réseaux informatiques s'occupant de la gestion du réseau informatique aidés dans leur tâche par des experts technico-commercial.

1.3.1- Présentation

Elle est située derrière le terrain du CEG Agoè-Nord

Contact : (+228) 93 18 79 31

E-mail : elkyv21@gmail.com

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

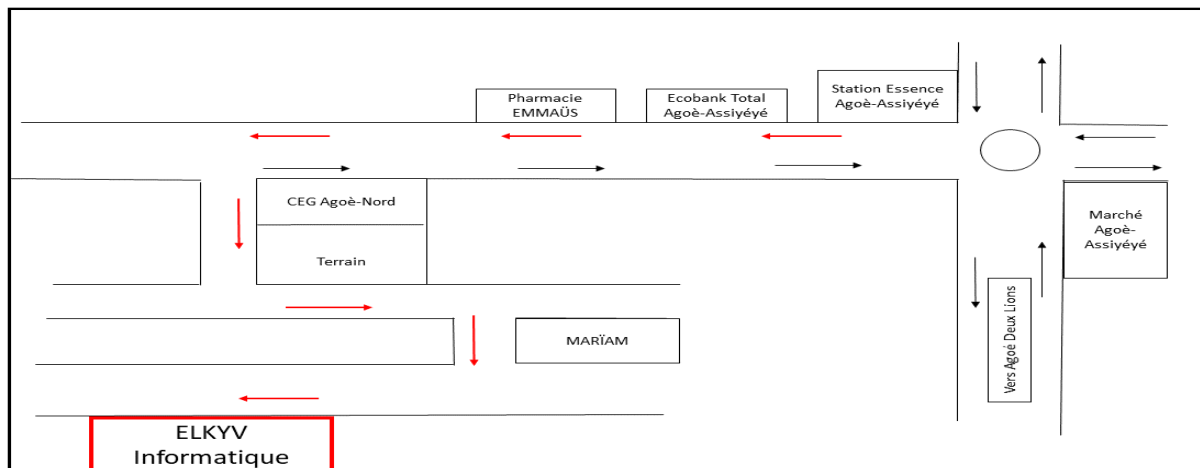


Figure 3 : Situation géographique d'ELKYV Informatique

1.3.2- Historique

ELKYV Informatique créée en 2019 et certifié auprès du Centre de Formalités des Entreprises (CFE) par Mr LASSEY. C'est une société disposant des moyens techniques et humains afin de répondre aux besoins de ses clients.

ELKYV Informatique a pour principale activité la vente et l'installation du matériel informatique et aussi des liaisons Point-to-Point sur de très longue distance. L'initiative de Mr LASSEY a fait naître cette société, qui à ses débuts ne disposait que de (02) deux employés. Mais aujourd'hui elle compte (10) dix employés à son actif avec une amélioration et une diversification dans ces activités. Avec ces expertises, l'entreprise arrive à intervenir dans les domaines stratégiques afin de répondre aux besoins de ses clients quelle que soit l'importance de la demande.

1.3.3- Organisation interne

L'organigramme actuel se présente comme suit :

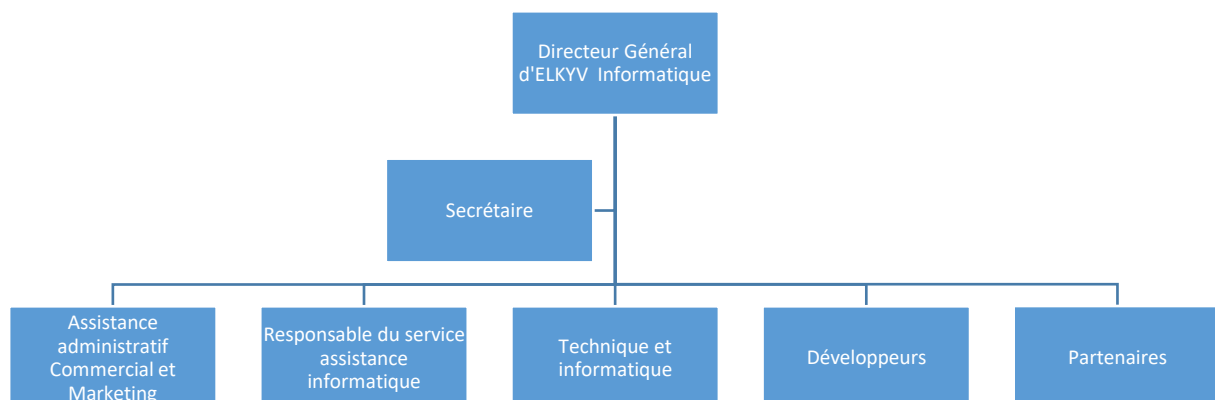


Figure 4 : Structure organisationnelle d'ELKYV Informatique

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

1.3.4- Activités

Les activités d'ELKYV Informatique se résument à :

- l'assistance dans les besoins de logiciels de gestion adaptés ;
- la mise en place et configuration des réseaux et des systèmes informatiques des entreprises ;
- l'administration des serveurs et systèmes, le déploiement des services internet/intranet, le développement et l'administration de bases de données ;
- le développement web et mobile ;
- l'installation de système de vidéo surveillance ;
- la formation en configuration Mikrotik Hostpot, les bases sur l'adressage en réseau, configuration et mise en réseau de plusieurs antennes Wi-Fi etc.

Voici ainsi présenté notre structure d'étude et notre cadre de stage. Maintenant nous allons développer l'étude préalable du sujet.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Chapitre 2 : Etude préalable du sujet

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Dans ce second chapitre, il sera question de faire une étude des lieux puis une critique de l'existant pour en dégager la problématique et de proposer une approche de recherche de solutions pour éradiquer le problème.

2.1- Etude de l'existant

Nous allons présenter dans cette section l'architecture système et l'architecture réseau de la société d'ELKYV Informatique.

2.1.1- Architecture système

Les machines mises à disposition du personnel d'ELKYV Informatique sont essentiellement des HP Desktop Pro280-G1, fonctionnant sous Windows 10 Edition professionnel 64 bits et dotées d'un microprocesseur Intel Core(TM) i3-4160.

Disposant d'un Appliance Mikrotik servant de pare feu entre le réseau local d'ELKYV Informatique et le réseau internet. Tous ces équipements sont tous reliés à cette Appliance Mikrotik qui gère les droits d'accès aux réseaux suivant un nom d'utilisateur et un mot de passe au travers d'un portail captif géré par cette dernière.

L'Appliance dispose également de fonctionnalités telles que :

- la gestion de la qualité de service (QOS) ;
- filtrage d'application (BitTorrent, vidéo, jeux, etc.) ;
- filtrage web (Facebook, sites pornographiques, etc.) ;
- VPN (IPSEC, SSLVPN, PPTP, L2TP, etc.) ;
- anti spam (Sortant & Entrant) ;
- analyse anti-virus des téléchargements ;
- un système de prévention d'intrusion IPS et IDS dans le réseau.

Et au niveau de la sécurité des données, les sauvegardes de la structure sont stockées sur les postes de travail (disque dur interne voir quelques données sur clé USB) et ces différents postes de travail servent également de bibliothèque de document concernant les actions déjà fait par les collaborateurs d'ELKYV Informatique.

2.1.2- Architecture réseau

On attend par architecture réseau, la disposition spatiale et logique des éléments constituant le réseau d'une organisation.

La société d'ELKYV Informatique ne dispose que d'un réseau WLAN utilisant la technologie Wi-Fi normes 802.11. La structure dispose d'une connexion internet souscrite auprès du fournisseur d'accès internet CANALBOX qu'il fait distribuer par Wi-Fi. Le switch récupère la connexion internet au niveau du routeur Mikrotik leur servant de pare-feu et ensuite l'a distribue au personnel qui se connecte permanemment à internet avec un débit de 10Mbit/s.

Le parc informatique d'ELKYV Informatique est constitué de matériels suivants :

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- dix desktops de marque HP ;
- une imprimante all-in-on de marque HP ;
- un switch TP-LINK de 24 ports ;
- un router Mikrotik.

Tableau 2 : Aperçu des machines d'ELKYV Informatique

Caractéristiques	Description
HP Desktop Pro280-G1, Intel Core(TM) i3-4160, CPU@3.60Ghz, RAM 4Go DDR3, 500GB	Ordinateur de bureau
HP LaserJet Pro MFP M125nw	Imprimante couleur all-in-one
L2 JetStream (TM) Gigabit TL-SG3424 de TP-LINK fournit 24 ports 10/100/1000 Mbps	Switch
MikroTik RB951Ui-2HnD sans fil, 5 ports Ethernet (dont 1 en PoE Out et 1 port USB 2.0 et un point d'accès 2.4 GHz).	Routeur

La représentation du schéma simplifié du réseau de la société d'ELKYV Informatique :

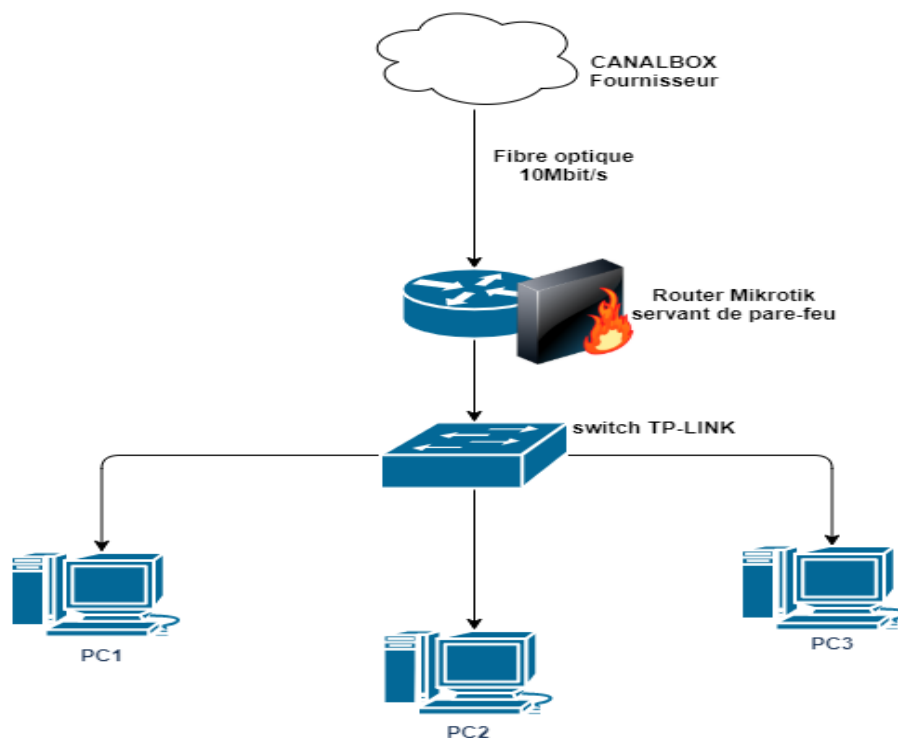


Figure 5 : Architecture du réseau d'ELKYV Informatique

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

2.2- Critique de l'existant

A partir de notre étude détaillée de la gestion des données d'ELKYV Informatique, nous avons remarqué l'existence de plusieurs failles à différents niveaux.

- au niveau du réseau : tous les ordinateurs que ce soit personnel, ceux de l'entreprise, sont interconnectés dans le même réseau ce qui peut entraîner une facile intrusion et accès aux données de l'entreprise ;
- au niveau du stockage : le stockage se fait sur les disques, ce qui augmente le risque de perte de données (virus, absence de mécanismes de sauvegarde/restauration etc.) ;
- au niveau de la capacité du stockage : le volume des données sauvegardées est de plus en plus important.

Cette mauvaise organisation peut entraîner des pénétrations non contrôlées dans le réseau de l'entreprise et également des problèmes liés à la diffusion des données.

2.3- Problématique

Suivant ces critiques de l'existant on se pose ces questions :

Comment permettre un accès plus contrôlé ? Comment permettre une synchronisation et un partage plus aisé des documents et fichiers entre le personnel ? Comment assurer la sécurisation des données à échanger et échangées ? Sans se soucier de l'équipement.

Afin de résoudre ses problèmes il est donc indispensable de se mettre au pas des mesures de sécurité présente de nos jours au niveau des données pour éviter tous les problèmes que cela peut causer.

2.4- Intérêts du sujet

Dans l'intérêt du sujet nous allons relever les objectifs nécessaires pour la réalisation du projet et les résultats attendus de ladite étude.

2.4.1- Objectifs

Les objectifs nécessaires liés à ce projet sont donc :

- créer un service de stockage sur un serveur local en étant gérant de sa sécurité ;
- installer les clients du service cloud, afin d'effectuer la synchronisation et le partage des fichiers entre le personnel ;
- mettre en place une authentification à deux facteurs pour assurer l'authenticité du personnel.

2.4.2- Résultats attendus

Les résultats attendus de la présente étude sont :

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- protéger au mieux les données de l'entreprise contre les personnes malveillantes par une authentification à (02) deux facteurs pour les utilisateurs ;
- permettre un échange aisé des données n'importe quand ;
- stocker les données en temps réel.

2.5- Approche de solutions

Afin de proposer à la société d'ELKYV Informatique une solution qui répond au mieux à ses attentes nous avons fait une :

- recherche sur le cloud computing ;
- recherche documentaire sur les solutions existantes (Nextcloud et Google Drive) ;
- synthèse des différentes solutions afin d'offrir à ELKYV Informatique la meilleure solution.

Nous allons maintenant faire une étude sur le cloud computing afin de mieux comprendre son mécanisme et une étude détaillée sur les différentes solutions.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Chapitre 3 : Généralité sur le Cloud Computing

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Dans ce troisième chapitre, il sera question tout d'abord de faire une étude sur le cloud computing puis de faire une étude sur les différentes solutions existantes (Nextcloud et Google Drive) afin de faire une synthèse des différentes solutions étudiées pour faire une présentation de la solution à mettre en place

3.1- Cloud Computing

3.1.1- Définition du cloud computing

Le cloud computing, en français : l'informatique en nuage consiste à exploiter la puissance de calcul ou de stockage de serveurs informatiques distants par l'intermédiaire d'un réseau, généralement Internet. [1]

3.1.2- Principe de fonctionnement

Un nuage est caractérisé par l'élasticité, sa disponibilité mondiale en libre-service, la mutualisation, le paiement à l'usage : [2]

- **élasticité** : un service qui se dit Cloud doit permettre à l'utilisateur de déployer de nouvelles ressources ou d'ajuster les limitations du service de manière quasi instantanée ;
- **libre-service** : le Cloud Computing est forcément associé à une notion de consommation autonome du service, sans intervention humaine de l'hébergeur du service ;
- **mutualisation** : tout service cloud est issu d'une mutualisation des ressources par l'hébergeur du service. Cette mutualisation est indispensable afin de garantir les critères précédents, à savoir permettre l'élasticité du service et sa consommation en libre-service ;
- **paiement à l'usage** : l'utilisateur du service cloud est facturé à l'usage, en fonction de sa consommation du service.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

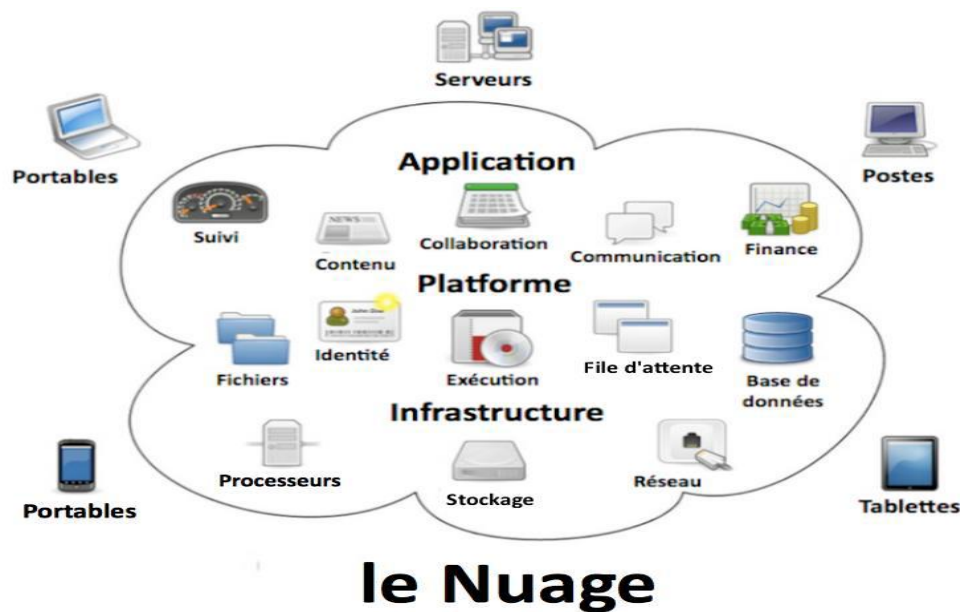


Figure 6 : Schéma récapitulatif de l'informatique dans le nuage [3]

3.1.3- Modèles de déploiement du cloud computing [4]

Le Cloud Computing repose sur des ressources physiques qui peuvent être situées chez le client ou chez un prestataire, être partagées ou non. Ainsi, il existe trois modes de déploiement de services cloud : le cloud privé, le cloud public et le cloud hybride.

a- Cloud privé

Le cloud privé est l'ensemble des ressources de cloud computing utilisées de façon exclusive par une entreprise ou une organisation. Le cloud privé peut se trouver physiquement dans le centre de données local de l'entreprise. Certaines entreprises paient également des fournisseurs de services pour qu'ils hébergent leur cloud privé. C'est un cloud dans lequel les services les services se trouvent sur un réseau privé.

b- Cloud public

Un cloud public est détenu et exploité par un fournisseur de services cloud tiers, qui propose des ressources de calcul, telles que des serveurs et du stockage, via internet. Dans un cloud public, tout le matériel, tous les logiciels et toute l'infrastructure sont la propriété du fournisseur du cloud. Vous accédez à des services et vous gérez votre compte par l'intermédiaire d'un navigateur web.

c- Cloud hybride

Le cloud hybride regroupe des clouds publics et privés, liés par une technologie leur permettant de partager des données et des applications. En permettant que les données et applications se déplacent entre des clouds privé et public, un cloud hybride offre à votre entreprise une plus

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

grande flexibilité, davantage d'options de déploiement et une optimisation de votre infrastructure, de votre sécurité, de votre conformité existante.

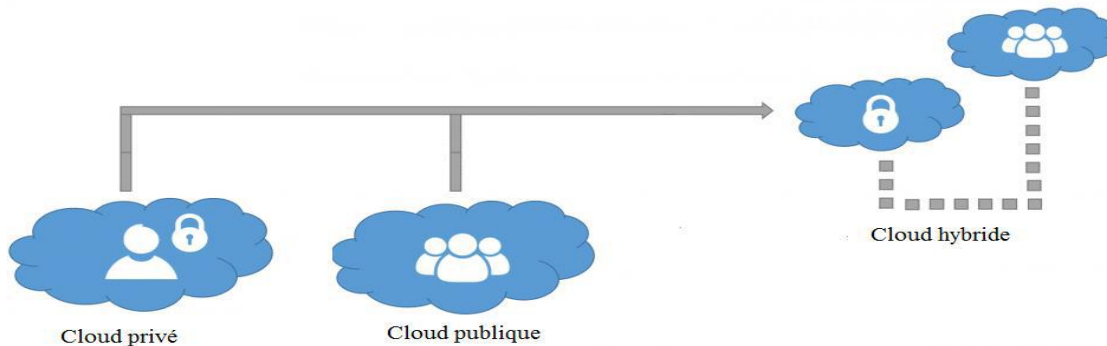


Figure 7 : Modèle de déploiement du cloud computing en image

3.1.4- Avantages et inconvénients du cloud computing

a- Avantages

Si le Cloud Computing rencontre un tel succès, c'est que les avantages sont nombreux. Nous pouvons citer :

- **intérêt économique** : plus besoin d'investir dans l'achat de logiciels ou plateformes coûteuses, le coût d'acquisition est transformé en loyer ce qui permet à l'entreprise de convertir ses dépenses d'investissement (Capex) en dépenses d'exploitation (Opex) ;
- **facilité d'administration** : avec un service en cloud, la responsabilité de son fonctionnement repose sur l'hébergeur ;
- **souplesse** : grâce à la mutualisation du service entre de nombreux clients, le fournisseur du service cloud autorise une très grande souplesse ;
- **gain de productivité** : les entreprises peuvent davantage se concentrer sur l'utilisation du service plutôt que son administration.

b- Inconvénients

Bien sûr, comme tout concept, celui du Cloud Computing n'échappe pas à quelques contraintes et inconvénients qui sont :

- **perte de contrôle** : c'est la contrepartie inévitable au transfert de responsabilité. Comme l'hébergeur ou éditeur du service cloud se charge de tout, vous n'avez plus aucun contrôle sur le fonctionnement du service ;
- **coût** : Par exemple, un développeur pourrait être tenté d'ajouter de la puissance CPU en un clic plutôt que passer quelques heures à optimiser son code ;
- **risques d'enfermement propriétaire** : de nombreux services cloud ont la particularité, volontairement ou non, d'utiliser des technologies ou environnements non standards, rendant ainsi complexe voire impossible la migration vers un hébergeur ou éditeur concurrent.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

3.2- Etude sur les différentes solutions existantes

Il existe de nombreuses solutions logicielles permettant de stocker des données et de les partager. Dans cette section nous présenterons deux (02) solutions logicielles que sont : Nextcloud et Google Drive.

3.2.1- Nextcloud [1]

Nextcloud est un logiciel de cloud collaboratif, libre et open source. C'est un fork (version dérivée) du logiciel ownCloud. Service de stockage en nuage, Nextcloud est inventé par le fondateur d'ownCloud. Contrairement à d'autres services populaires, avec Nextcloud, vous pouvez configurer votre propre système de stockage, sur votre serveur.

Nextcloud vous donne un contrôle sur l'accès aux données, facilite la synchronisation de fichiers et permet de partager entre les appareils. Il est une excellente solution pour les utilisateurs non seulement privés mais aussi pour les organisations. Il prend en charge plusieurs bases de données, comme Oracle, SQLite, PostgreSQL et MySQL. Le projet fournit un client de bureau pour Windows, GNU/Linux et MacOS, et une application mobile pour les applications et IOS. Il fournit également plusieurs fonctionnalités supplémentaires au-delà du stockage.

Ce logiciel présente des avantages et des inconvénients :

Avantages :

- conception de l'interface peut être facilement adapté à vos propres idées et cela à tout moment ;
- protection contre les attaques par force brute ;
- En plus du partage de fichiers, le logiciel apporte diverses fonctions de collaboration comme les animations audio et vidéo.

Inconvénients :

- la multifonctionnalité augmente aussi le potentiel d'erreurs et d'attaques.

3.2.2- Google drive [5]

Google Drive est un logiciel propriétaire offrant des services de stockage et de partage de fichiers dans le cloud lancé par la société Google. Google Drive, qui regroupe Google Docs, Sheets, Slides et Drawings, est une suite bureautique permettant de modifier des documents, des feuilles de calcul, des présentations, des dessins, des formulaires, etc. Les utilisateurs peuvent rechercher les fichiers partagés publiquement sur Google Drive par l'entreprise de moteurs de recherche Web.

L'accès aux données stockées sur son espace Google Drive peut être fait soit en ligne via le site de Google, soit via la synchronisation sur un terminal. Pour synchroniser le dossier Google Drive sur son terminal (ordinateur, tablette ou smartphone), un logiciel est nécessaire à la

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

synchronisation, et créer un dossier Google Drive dans lequel il suffit de déposer les dossiers et les documents à synchroniser.

Ce logiciel présente des avantages et les inconvénients :

Avantages :

- travailler en collaboration sur un même document avec les membres de votre équipe ou avec des personnes externes à votre entreprise ;
- faciliter la prise de décisions basée sur les données, pour tous ;
- grande capacité de stockage.



Inconvénients :

- le seul risque que vous encourez et de mal gérer vos partages de fichier et de vous faire voler vos données par un utilisateur, que ce soit par malveillance, par négligence ou par inadvertance ;
- des restrictions par rapport aux stockages et à l'envoi des fichiers.

3.3- Synthèse des solutions étudiées

Voici un récapitulatif des deux (02) solutions résumées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Tableau comparatif des deux solutions

SOLUTIONS CRITERES		
Noms	Nextcloud	Google Drive
Licence	Open source	Propriétaire
Coût	Frais d'installation sur serveur.	Gratuit 15Go
Clients	<ul style="list-style-type: none"> • Mobile Android, iOS, Bureau ; • Synchronisation des fichiers ; • Connexion cryptée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobile Android, iOS, Bureau ; • Synchronisation des fichiers ; • Connexion cryptée.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Gestion des utilisateurs	Création des utilisateurs et assignation à des groupes de travail.	Services de Google réservés à tous les utilisateurs Google.
Droits des utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Administrateur ; • Edition ; • Consultation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modification ; • Commentaire ; • Lecture.
Gestion des droits	<ul style="list-style-type: none"> • Ajouter et supprimer ; • Gérer les groupes ; • Droit d'accès ; • Distribution de la place sur le disque dur. 	Ajouter ou supprimer des utilisateurs uniquement.
Protection de la donnée	Données stockées sur votre serveur	Gratuit
Partage des fichiers	Nextcloud Files	Google Drive

3.4- Choix d'une solution : Nextcloud [5]

La force de Nexcloud se situe dans le contrôle des données de votre entreprise et étant un logiciel open-source. Nous l'avons choisi pour les critères suivants :

- **au niveau de l'ajout des utilisateurs**

Pour créer un compte utilisateur nous avons besoin d'un identifiant, un mot de passe et une adresse e-mail. Contrairement aux services de Google, Nextcloud ne nous oblige pas à créer un compte pour utiliser ses services. Vos collaborateurs auront donc le choix.

- ✓ de se loguer via une interface web ;
- ✓ de connecter cette interface sur une application mobile ;
- ✓ d'utiliser un outil pour la version bureau pour le travail hors ligne.

- **au niveau de la protection des données**

Toutes les données intégrées sur votre instance Nextcloud sont stockées sur notre serveur. Aussi, en fonction des droits d'accès aux contenus, et la mise en place de leur gestion, toutes les données produites seront protégées chez nous.

- ✓ lien public : consultation, édition, date d'expiration ;
- ✓ protection par un mot de passe ;
- ✓ visible uniquement par un groupe de personnes.

- **au niveau des outils collaboratifs**

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

En utilisant Nextcloud, votre entreprise offre à ses collaborateurs une interface de gestion privée. Aussi, en fonction de l'espace de disque dur que nous leur avons octroyé, ils seront libres d'utiliser nos outils et de partager leurs contenus en fonction de leurs besoins.

- **Au niveau de la personnalisation**

Nextcloud est un outil aux couleurs de votre entreprise c'est-à-dire pour définir la couleur, l'arrière-plan de connexion et le logo à partir de l'écran de l'administrateur.

En somme la solution open source qui demande un savoir-faire pour la mettre en place a retenu notre attention et est la solution cloud privée que nous avons décidé de mettre en place dans les locaux d'ELKYV Informatique pour parer à la sauvegarde de ses données afin d'avoir accès n'importe quand.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Chapitre 4 : Mise en œuvre

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Dans ce chapitre intitulé « Mise en œuvre » il sera question de présenter les différents composants et outils utilisés dans la mise en œuvre du système cloud mais aussi de présenter les configurations et installations effectuées, puis pour nous assurer de la fiabilité du système réalisé, nous procéderons à une phase de tests. Cette réalisation n'étant pas gratuite, nous terminerons ce chapitre par un récapitulé des coûts liés à celle-ci.

4.1- Eléments de réalisation

Pour la réalisation de la mise en place du cloud privé Nextcloud nous allons utiliser un émulateur, des machines virtuelles, des systèmes d'exploitations, des logiciels et les services suivants :

- **émulateur :**
 - ✓ VMware Workstation 16 Pro TM
- **machines virtuelles :**
 - ✓ quatres (04) machines virtuelles
- **systèmes d'exploitation :**
 - ✓ Ubuntu server 20.04 ;
 - ✓ Windows 10 Professionnel.
- **logiciels :**
 - ✓ Nextcloud ;
 - ✓ Fail2ban ;
 - ✓ FreeOTP.
- **services :**
 - ✓ LAMP (Linux Apache MySQL PHP) ;
 - ✓ DNS ;
 - ✓ OpenSSH ;
 - ✓ SSL.

4.2- Mise en place de l'environnement

- Nous déployons notre mise en œuvre dans un environnement virtuel.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

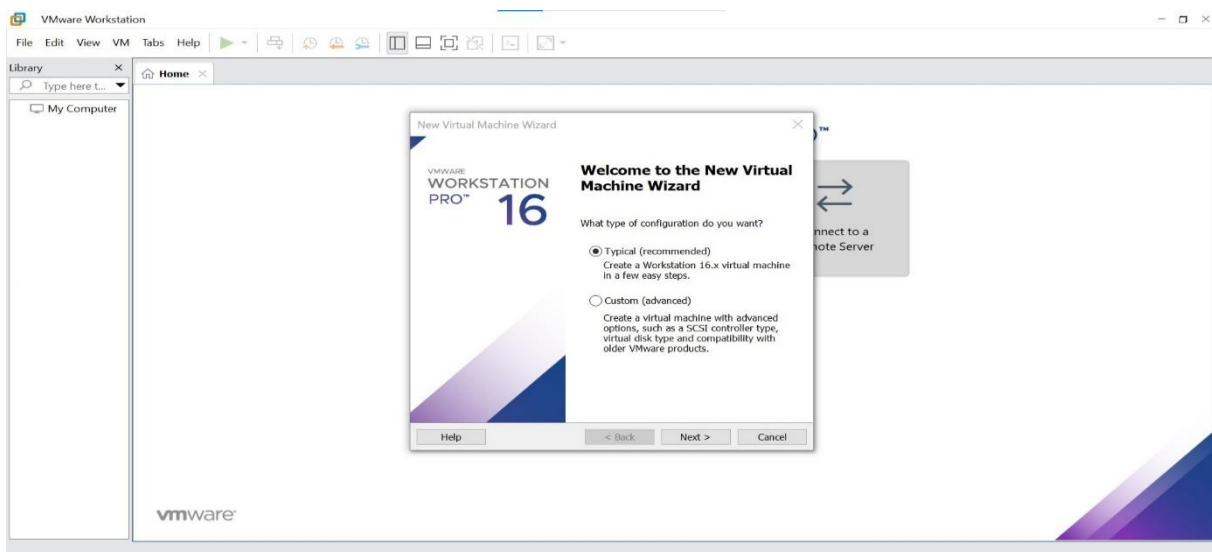


Figure 8 : Interface d'accueil de VMware Workstation 16 professionnel

4.3- Création des machines virtuelles et installation de Nextcloud

4.3.1- Création et sécurisation du serveur de stockage

- Nextcloud Ubuntu 20 : c'est la machine serveur sur laquelle sera déployé le logiciel Nextcloud. Nextcloud nécessite un serveur exécutant Linux. Le système d'exploitation Linux recommandé pour Nextcloud est Ubuntu Server, c'est pourquoi nous l'avons choisi ;
- voici lancé l'installation du serveur ;

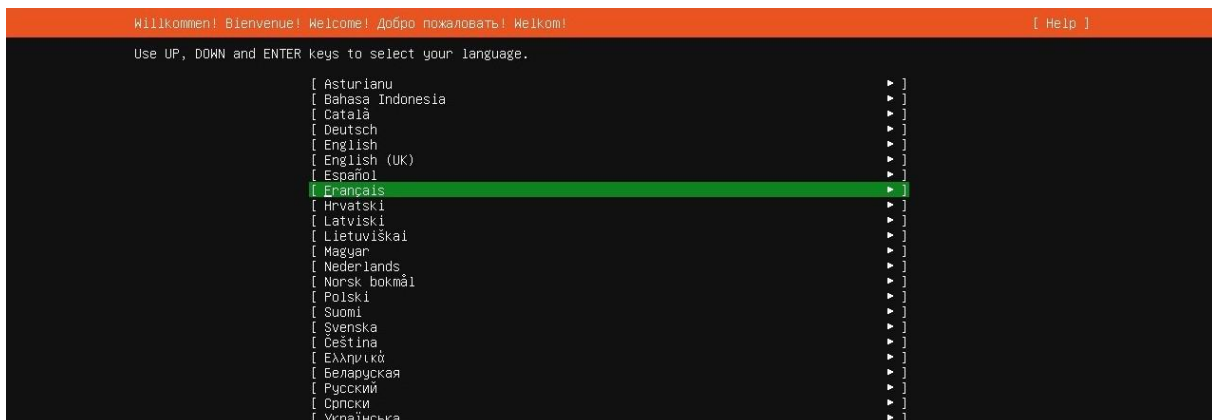


Figure 9 : Installation d'Ubuntu server

- après quelques paramétrages, nous nous retrouvons sur le menu d'installation du serveur. Ici nous allons choisir **nextcloud** puisque c'est le logiciel dont nous avons besoin et cliquer sur **Terminé** afin de finaliser l'installation ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

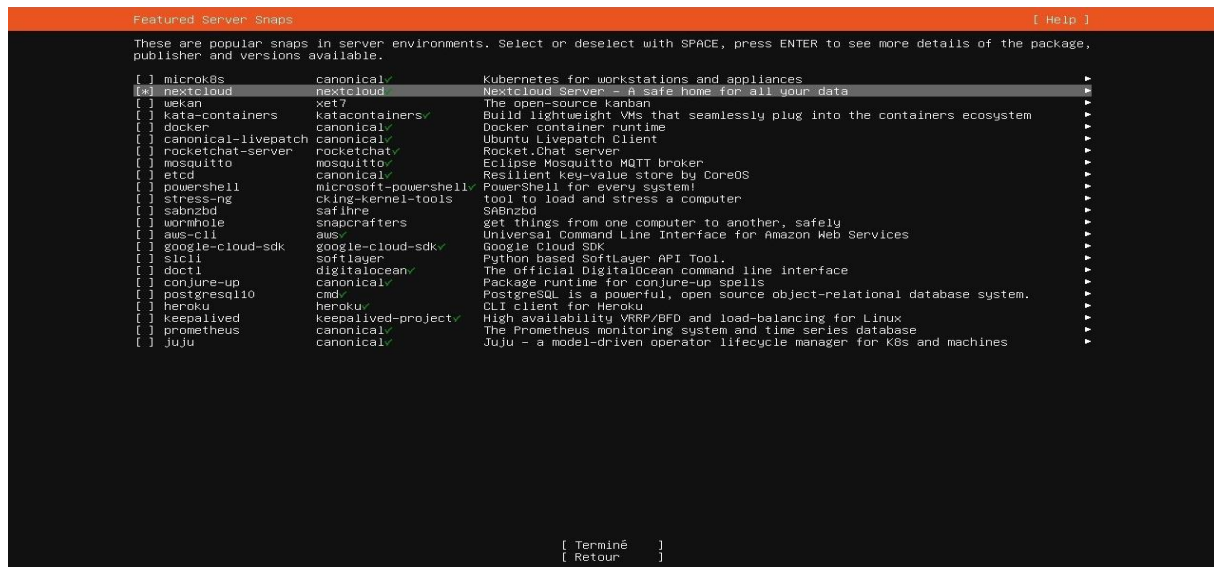


Figure 10 : Menu d'installation du serveur Ubuntu

- le processus d'installation se poursuit. Une fois terminé, on accède au serveur lorsque le serveur démarre, on se connecte avec le nom et le mot de passe qu'on avait choisi lors de la configuration du profil Ubuntu. Login/password : « **nise/****** » ;

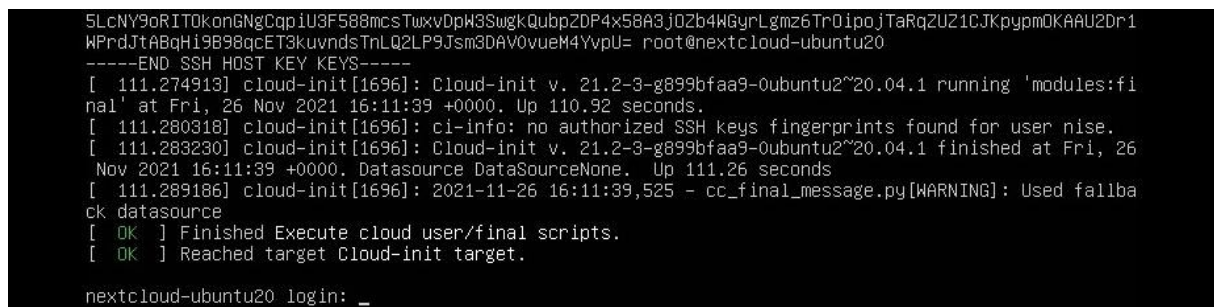


Figure 11 : Connexion au serveur Ubuntu

- on effectue une mise à jour initiale du système avec la commande : **sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade && sudo apt-get dist-upgrade**

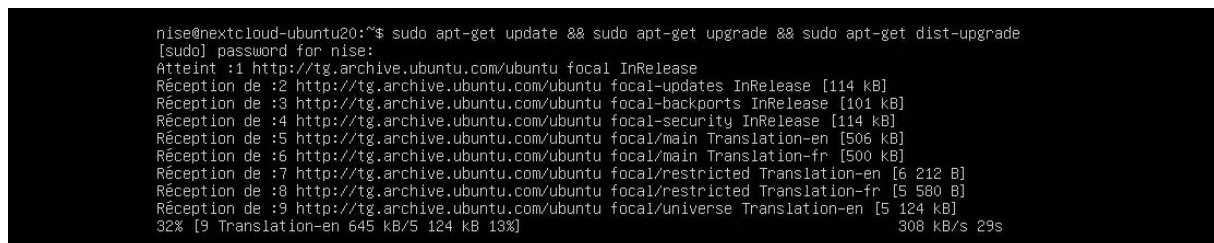


Figure 12 : Mise initiale du système

- on ajoute une règle de pare-feu pour autoriser les connexions OpenSSH avec la commande : **sudo ufw allow OpenSSH** ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- on active le pare-feu avec la commande : ***sudo ufw enable*** ;
- et on vérifie que le pare-feu filtre le trafic réseau du serveur avec la commande : ***sudo ufw status*** ;

```
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo ufw allow OpenSSH
[sudo] password for nise:
Rules updated
Rules updated (v6)
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo ufw enable
Firewall is active and enabled on system startup
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo ufw status
Status: active

To Action From
--
OpenSSH ALLOW Anywhere
OpenSSH (v6) ALLOW Anywhere (v6)

nise@nextcloud-ubuntu20:~$ _
```

Figure 13 : Ajout de la règle de pare-feu

Etant donné que nous exécutons et gérons notre propre serveur maintenant nous devons être gérant de sa sécurité. Parce qu'il est possible que notre serveur soit la cible d'attaques et causes de dommages. Bien qu'il existe divers WAF en ligne, cependant, pour renforcer la sécurité du serveur, un programme open-source est disponible appelé **Fail2Ban**. Il garantit que l'adresse IP d'un attaquant soit bloquée pendant un certain temps après plusieurs tentatives infructueuses et empêche ainsi un nombre illimité de tentatives qui pourraient ultérieurement conduire à la découverte du mot de passe. C'est une sécurité autorégulée.

- tout d'abord, exécutons la commande ***sudo apt update*** pour reconstruire le cache de dépôt ;
- installons cet outil de sécurité avec la commande : ***sudo apt install fail2ban*** ;

```
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo apt install fail2ban
[sudo] password for nise: _
```

Figure 14 : Installation de Fail2ban

- on l'active avec la commande ***sudo systemctl enable fail2ban*** ;
- et on vérifie l'état de ses services avec la commande ***sudo systemctl status fail2ban*** ;

```
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo systemctl enable fail2ban
Synchronizing state of fail2ban.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-inst
all.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable fail2ban
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo systemctl status fail2ban
● fail2ban.service - Fail2Ban Service
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/fail2ban.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Wed 2021-12-01 18:44:24 UTC; 9min ago
     Docs: man:fail2ban(1)
   Main PID: 16734 (f2b/server)
     Tasks: 5 (limit: 2245)
    Memory: 13.0M
   CGroup: /system.slice/fail2ban.service
           └─16734 /usr/bin/python3 /usr/bin/fail2ban-server -xf start
```

Figure 15 : Activation et vérification de l'état de Fail2ban

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- Fail2ban contient un fichier de configuration par défaut appelé **jail.conf** qui est écrasé lorsque le programme est mis à niveau, nous perdrons donc nos modifications si nous personnalisons ce fichier. Pour éviter cela, nous allons copier le fichier **jail.conf** dans un fichier appelé **jail.local**. En plaçant nos modifications de configuration dans **jail.local**, elles persisteront à travers les mises à niveau. Les deux fichiers sont lus automatiquement par **fail2ban**. Nous faisons la copie avec la commande : **sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/jail.local** ;

```
nise@nextcloud-ubuntu20:~$  
nise@nextcloud-ubuntu20:~$  
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/jail.local  
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ _
```

Figure 16 : Copie du fichier

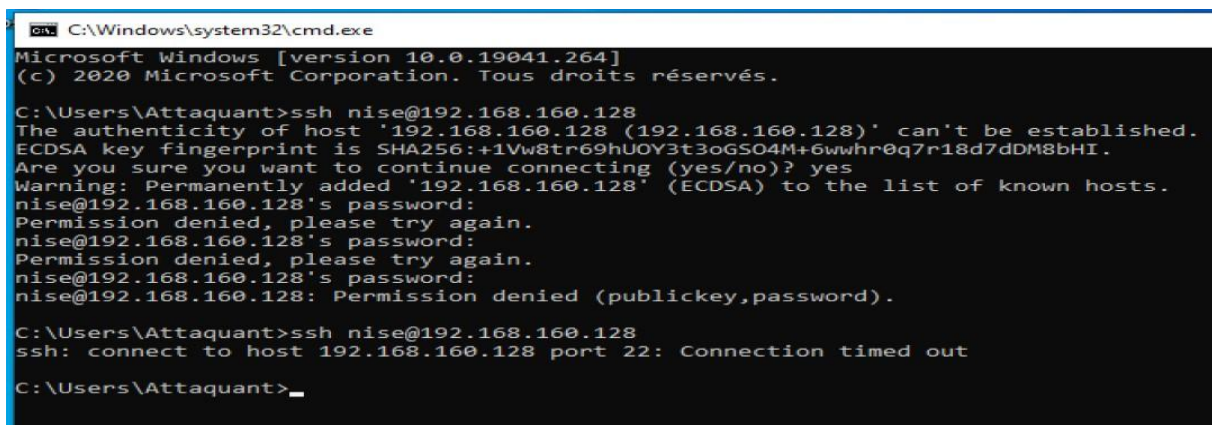
- maintenant ouvrons le fichier dans notre éditeur, ici nano avec la commande : **sudo nano /etc/fail2ban/jail.local** ;
- nous allons rechercher la section dans le fichier (DEFAULT) et voici les quatres paramètres que nous allons modifier :
 - ✓ **ignoreip** : une liste blanche d'adresses IP qui ne seront jamais interdites.
 - ✓ **bantime** : la durée pendant laquelle une adresse IP est interdite.
 - ✓ **findtime** : le délai dans lequel trop de tentatives de connexion ont échoué entraînera l'interdiction d'une adresse IP.
 - ✓ **maxretry** : La valeur de « trop de tentatives infructueuses ».
- nous avons modifié le fichier de configuration de telle manière que les adresses ip inscrites ne soient jamais interdites quel que soit le nombre de tentatives d'accès au serveur. Qui sont l'IP de notre serveur et celui de l'admin ;

```
# can be defined using space (and/or comma) separator.  
ignoreip = 127.0.0.1/8 :::1 192.168.160.128 192.168.160.135  
  
# External command that will take an tagged arguments to ignore, e.g. <ip>,  
# and return true if the IP is to be ignored. False otherwise.  
#  
# ignorecommand = /path/to/command <ip>  
ignorecommand =  
  
# "bantime" is the number of seconds that a host is banned.  
bantime = 1m  
  
# A host is banned if it has generated "maxretry" during the last "findtime"  
# seconds.  
findtime = 1m  
  
# "maxretry" is the number of failures before a host get banned.  
maxretry = 3  
  
# "maxmatches" is the number of matches stored in ticket (resolvable via tag <matches> in actions).  
maxmatches = %(maxretry)s  
  
# "backend" specifies the backend used to get files modification.  
# Available options are "pyinotify", "gamin", "polling", "systemd" and "auto".  
# This option can be overridden in each jail as well.  
#  
# pyinotify: requires pyinotify (a file alteration monitor) to be installed.
```

Figure 17 : Modification du fichier jail.local

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- après avoir redémarré le service fail2ban. Nous allons tester son action sur notre environnement de travail ;
- nous allons nous rendre sur le pc Attaquant qui a été créé pour ce test pour essayer de nous connecter au serveur. En supposant que nous ne connaissons pas le mot de passe du server ;
- selon les modifications apportées au fichier *jail.local* lorsque l'attaquant tente de se connecter au serveur, il n'a droit que (03) trois essais passé ce délai l'accès au serveur lui est refusé. Et lorsqu'il tente de se connecter au serveur à nouveau le délai dans lequel les tentatives de connexion ont échoué entraînera l'interdiction d'une adresse IP ;



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [version 10.0.19041.264]
(c) 2020 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\Attaquant>ssh nise@192.168.160.128
The authenticity of host '192.168.160.128 (192.168.160.128)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:+1Vw8tr69hUOY3t3oGS04M+6wwhr0q7r18d7dDM8bHI.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.160.128' (ECDSA) to the list of known hosts.
nise@192.168.160.128's password:
Permission denied, please try again.
nise@192.168.160.128's password:
Permission denied, please try again.
nise@192.168.160.128's password:
nise@192.168.160.128: Permission denied (publickey,password).

C:\Users\Attaquant>ssh nise@192.168.160.128
ssh: connect to host 192.168.160.128 port 22: Connection timed out

C:\Users\Attaquant>
```

Figure 18 : Connexion avec échec au serveur

4.3.2- Installation de Nextcloud

- pour démarrer le programme d'installation de Nextcloud. Nous allons l'installer en utilisant le système de packaging **snappy**. Ce système de packaging, disponible sur Ubuntu 20.04 par défaut, permet aux organisations d'expédier les logiciels, ainsi que toutes les dépendances et la configuration associées, dans une unité autonome avec des mises à jour automatiques. Cela signifie qu'au lieu d'installer et de configurer un serveur web et de base de données, puis de configurer l'application Nextcloud pour qu'elle fonctionne dessus, nous pouvons installer le package **snappy** qui gère automatiquement les systèmes sous-jacents ;
- donc pour télécharger le package Nextcloud snap et l'installer sur le système. On saisit cette commande : **sudo snap install nextcloud** ;
- le package Nextcloud sera téléchargé et installé sur notre serveur. Et pour la confirmation du processus d'installation on saisit cette commande : **snap changes nextcloud** ;
- l'état et le résumé indique que l'installation a été réalisée sans problème ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

```
sudo: nextcloud.manual-install: Command not found
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo snap install nextcloud
nextcloud 22.2.3snap1 from Nextcloud✓ installed
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ snap changes nextcloud
ID      Status  Spawn              Ready              Summary
3       Done    today at 18:13 UTC today at 18:18 UTC Install "nextcloud" snap
```

Figure 19 : Programme d'installation de Nextcloud

- pour configurer Nextcloud avec un nouveau compte d'administrateur et introduire un nom d'utilisateur et un mot de passe comme arguments, nous allons utiliser la commande avec pour nom « **nise** » et mot de passe « ******** » : **sudo nextcloud.manual nise nextcloud** ;
- ce message montre que Nextcloud a été configuré correctement « **Nextcloud was successfully installed** » ;

```
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo nextcloud.manual-install nise nextcloud
[sudo] password for nise:
Nextcloud was successfully installed
nise@nextcloud-ubuntu20:~$
```

Figure 20 : Configuration Nextcloud

- ensuite nous allons ouvrir les ports 80 (http) et 443 (https) dans notre pare-feu, en exécutant la commande suivante : **sudo ufw allow 80,443/tcp** ;

```
Nextcloud was successfully installed
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo ufw allow 80,443/tcp
Rule added
Rule added (v6)
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ _
```

Figure 21 : Ouverture des ports http et https

- Nextcloud maintient une liste interne de domaine de confiance. Seules les requêtes adressées à ces domaines obtiennent une réponse du serveur Nextcloud. Par défaut, le seul domaine approuvé est **localhost** (le serveur ne peut répondre qu'à lui-même). Pour afficher les domaines approuvés, on exécute la commande suivante : **sudo nextcloud.occ config:system:get trusted_domains** ;

```
Rule added (v6)
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo nextcloud.occ config:system:get trusted_domains
localhost
nise@nextcloud-ubuntu20:~$
```

Figure 22 : Liste interne de domaine de confiance

- maintenant nous allons ajouter l'adresse IP de notre serveur à la liste des domaines approuvés. Tout d'abord nous allons déterminer l'adresse IP de notre serveur en exécutant la commande suivante : **ip a | grep inet** ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

```
root@nise:~# ip a | grep inet
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ ip a | grep inet
inet 127.0.0.1/8 scope host lo
inet6 ::1/128 scope host
inet 192.168.160.128/24 brd 192.168.160.255 scope global dynamic ens33
inet6 fe80::20c:29ff:fe13:d496/64 scope link
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ _
```

Figure 23 : Affichage de l'ip du serveur Ubuntu

- l'adresse de notre serveur est le **192.168.160.128**. Maintenant, nous allons définir cette adresse comme domaine de confiance. En exécutant la commande : ***sudo nextcloud.occ config:system:set trusted_domains 1 --value 192.168.160.128 ;***

```
inet6 fe80::20c:29ff:fe13:d496/64 scope link
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo nextcloud.occ config:system:set trusted_domains 1 --value 192.168.160.128
System config value trusted_domains => 1 set to string 192.168.160.128
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ _
```

Figure 24 : Définition de l'adresse comme domaine de confiance

- pour finir cette partie nous allons créer un certificat SSL afin que Nextcloud puisse crypter nos données via HTTPS. Étant donné que ce cloud est limité à notre réseau local, nous allons utiliser un certificat auto-signé. En exécutant la commande suivante : ***sudo nextcloud.enable-https self-signed ;***
- l'instance Apache interne sera redémarrée pour implémenter immédiatement SSL ;

```
nise@nextcloud-ubuntu20:~$ sudo nextcloud.enable-https self-signed
Generating key and self-signed certificate... done
Restarting apache... done
nise@nextcloud-ubuntu20:~$
```

Figure 25 : Création du certificat SSL

- la configuration du serveur est terminée et notre cloud est opérationnel. Le service Nextcloud est en cours d'exécution et notre serveur écoute sur notre réseau local les requêtes de connexion HTTP et HTTPS.

4.3.3- Connexion à l'interface Web Nextcloud

La connexion à l'interface Web Nextcloud se fera sur l'une des VM (machine Windows 10 Professionnel) qui nous servira de compte Admin et qui nous permettra de créer deux utilisateurs du service Nextcloud (un en tant que nouveau admin et l'autre pour une connexion à l'interface utilisateur, qui nous permettra la connexion au cloud et de faire une synchronisation de fichiers.

Pour nous connecter à notre tableau de bord Web Nextcloud, nous devons ajouter une exception de sécurité à notre navigateur afin qu'il accepte notre certificat SSL auto-signé.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- sur le poste Admin dans le navigateur on saisit l'adresse de notre serveur le **192.168.160.128**. Notre navigateur Web nous avertit que le certificat SSL est auto-signé. On clique sur **Avancé**, puis sur **Continuer** ;

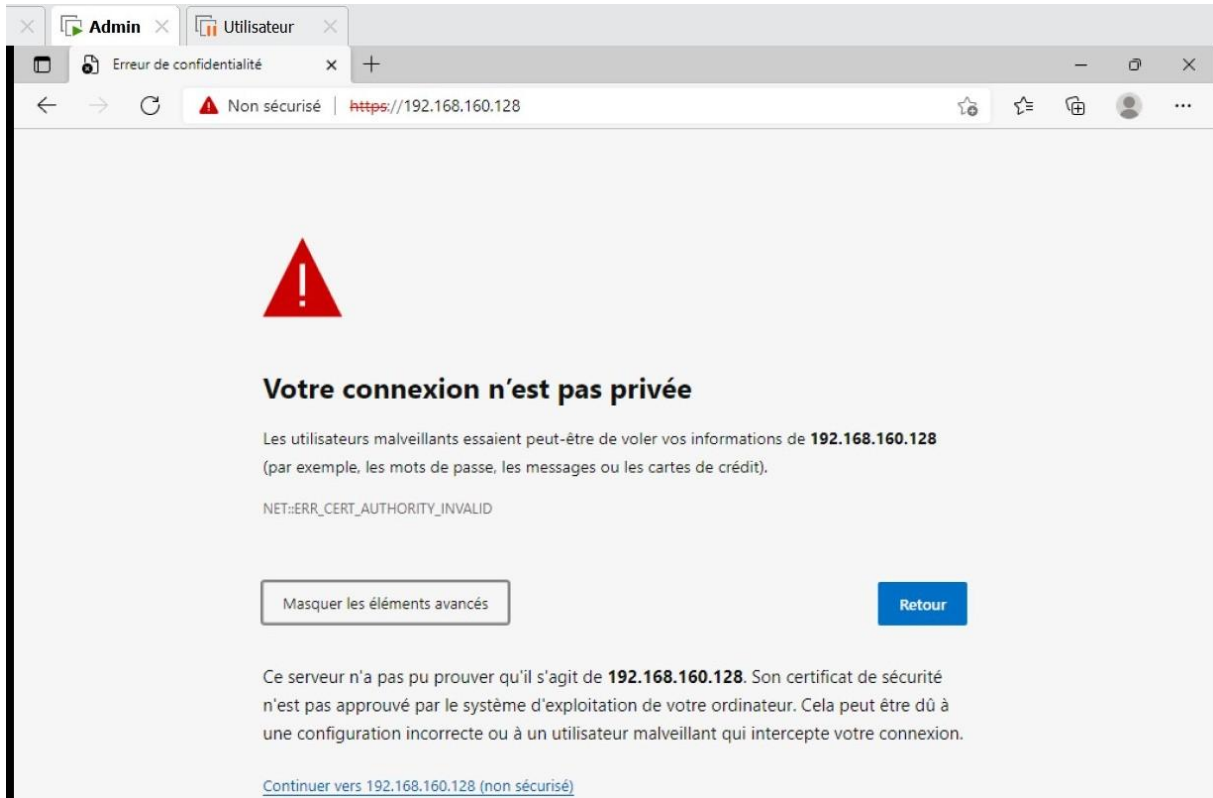


Figure 26 : Page d'avertissement du certificat SSL auto-signé du navigateur Web

- on saisit notre nom d'utilisateur et notre mot de passe Nextcloud, tels que nous les avons configurés lors de l'installation de Nextcloud. Puis on clique sur **Se connecter** ;

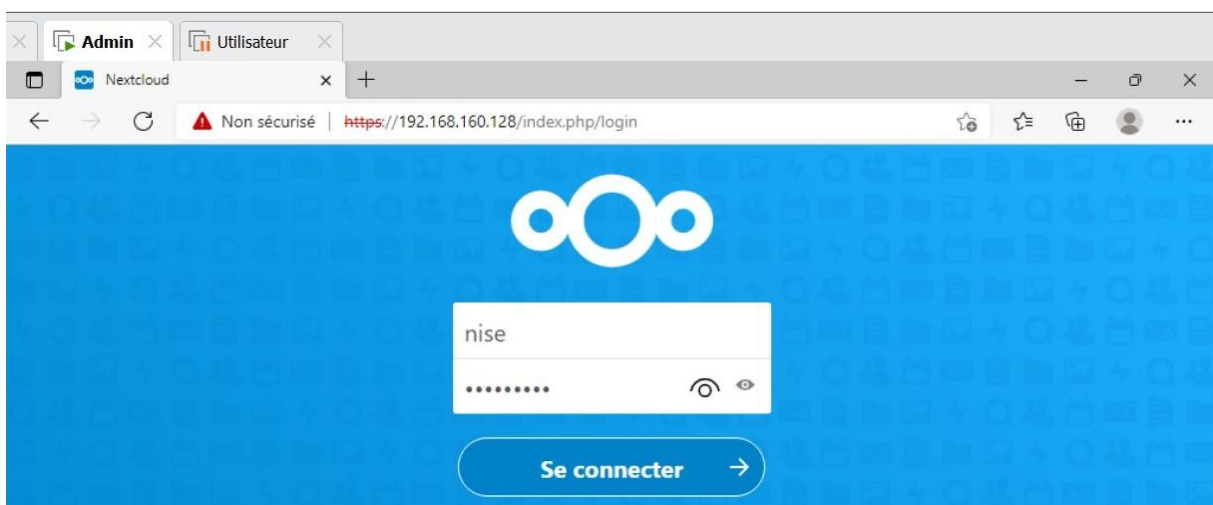


Figure 27 : Interface Web Nextcloud avec page d'authentification

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- voici comment se présente le tableau de bord Nextcloud, où nous pouvons afficher et utiliser les fichiers que nous allons stocker dans le cloud ;

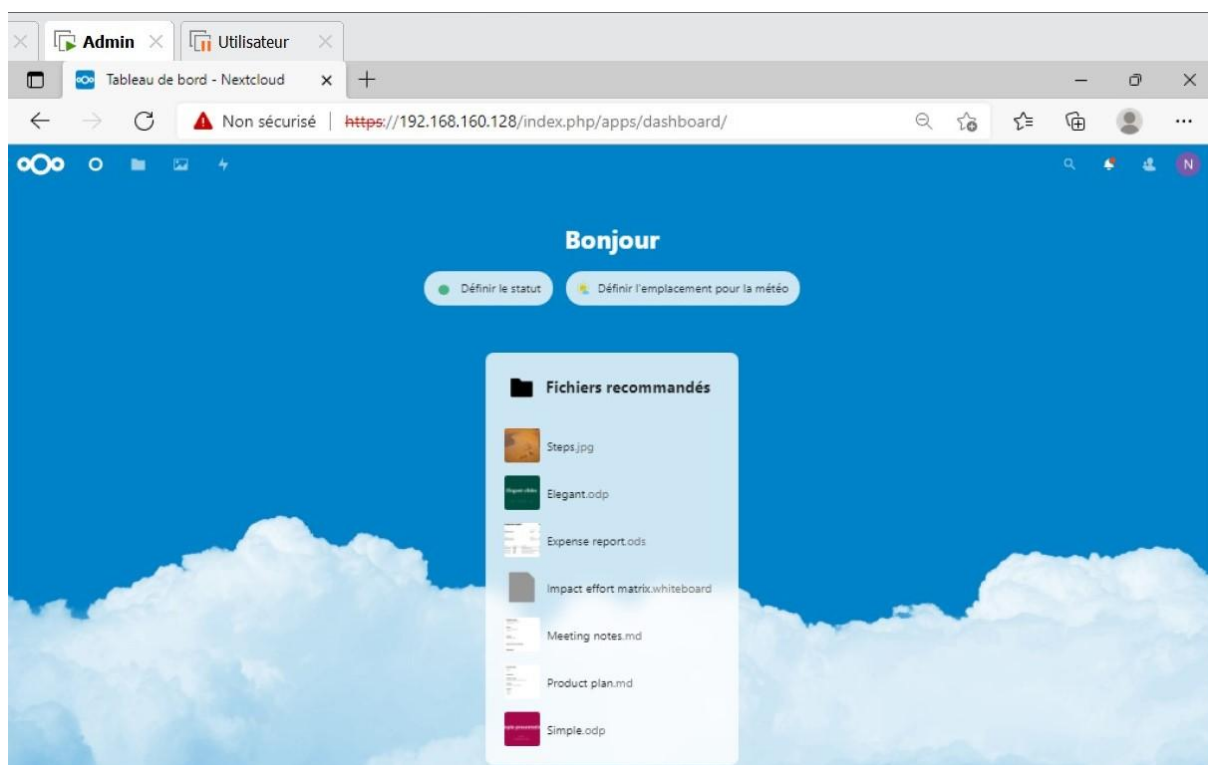


Figure 28 : Tableau de bord Nextcloud

- maintenant dans le menu déroulant à gauche nous allons cliquer sur Utilisateurs, voici le premier utilisateur que nous avons créé lors de l'installation de Nextcloud ;

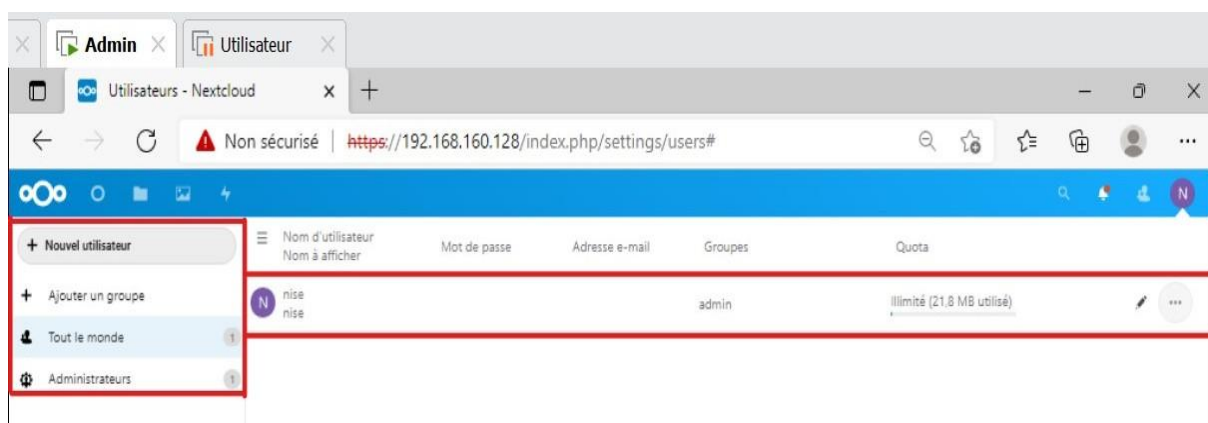


Figure 29 : Interface de création des utilisateurs

- maintenant nous allons d'abord créer un groupe, que nous allons nommer **ELKYV Informatique** ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

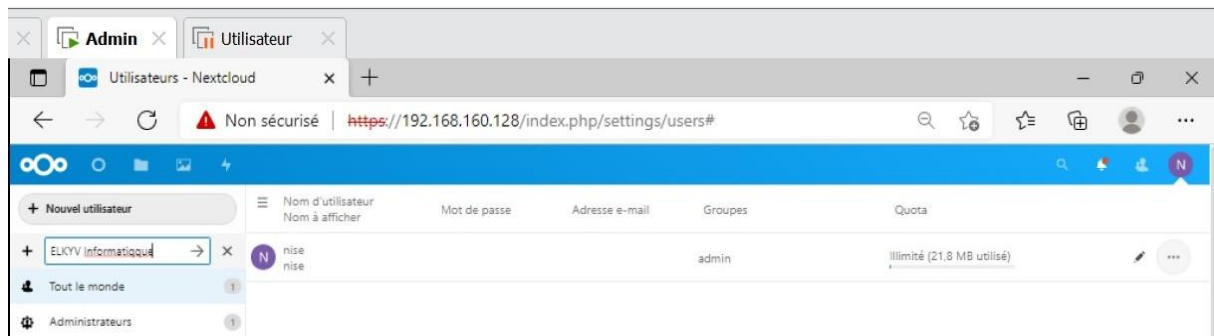


Figure 30 : Création du groupe

- une authentification nous sera demander pour confirmer la création du groupe, il suffit juste de saisir le mot de passe du compte qui a été créé lors de l'installation de Nextcloud ;
- après cette authentification le groupe est créé ;

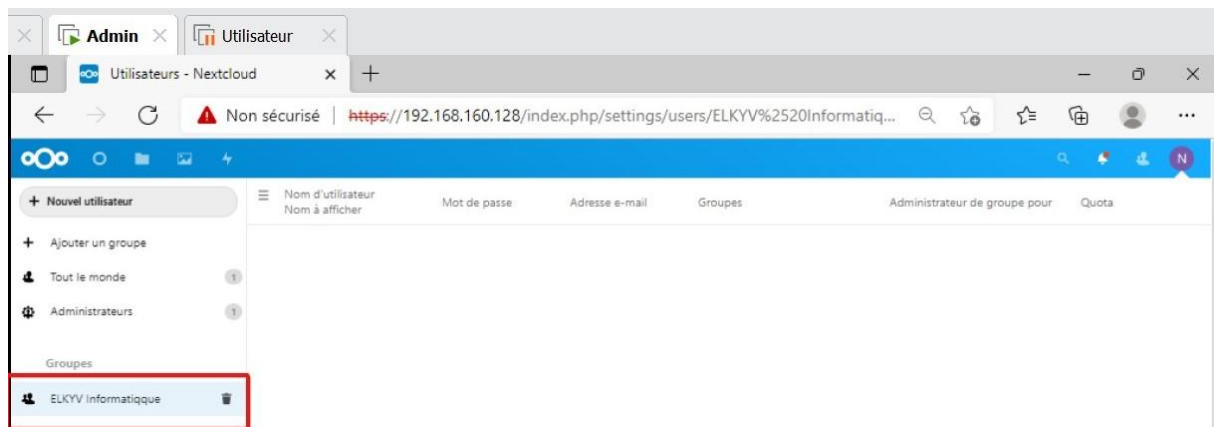


Figure 31 : Création effectué

- nous allons maintenant créer un utilisateur **Admin**. En renseignant les informations suivantes :
 - ✓ Nom d'utilisateur « **admin** »,
 - ✓ Nom d'affichage « **admin** »,
 - ✓ Mot de passe « ********* »,
 - ✓ Ajouter un utilisateur au groupe « **Admin** »,
 - ✓ Définir l'utilisateur comme administrateur « **on laisse par défaut** »,
 - ✓ Quota « **on laisse par défaut** ».

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

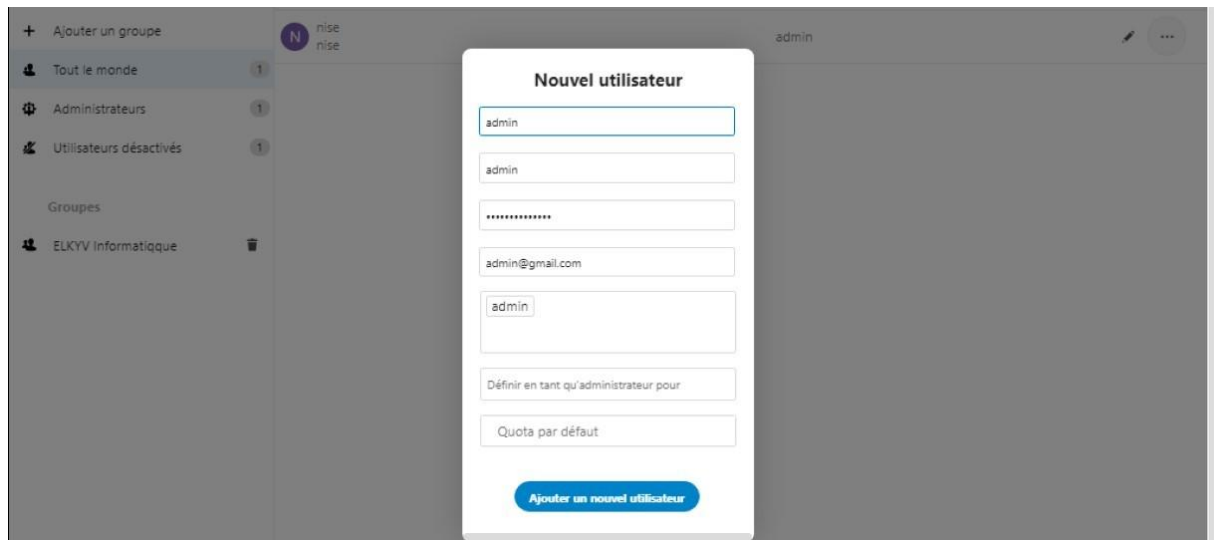


Figure 32 : Création de l'utilisateur Admin

- voici l'admin s'est ajouté aux utilisateurs de la liste ;

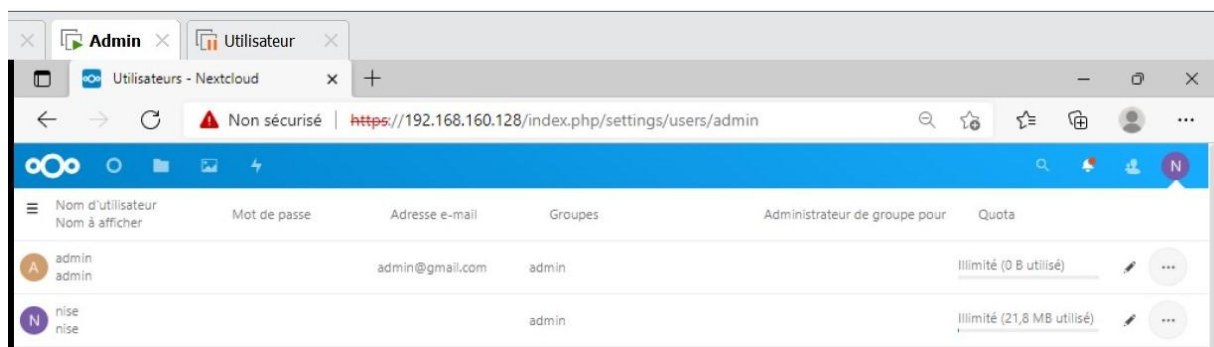


Figure 33 : Création d'admin effectué

- nous allons maintenant créer un autre utilisateur qui va nous servir pour le test d'accès à l'interface d'utilisateur que nous allons appeler **user**. En renseignant les informations suivantes :
 - ✓ nom d'utilisateur « **user** »,
 - ✓ nom d'affichage « **user** »,
 - ✓ mot de passe « ********* »,
 - ✓ ajouter un utilisateur au groupe « **ELKYV Informatique** »,
 - ✓ définir l'utilisateur comme administrateur « **on laisse par défaut** »,
 - ✓ quota « **on laisse par défaut** ». Et on valide par une authentification requise.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

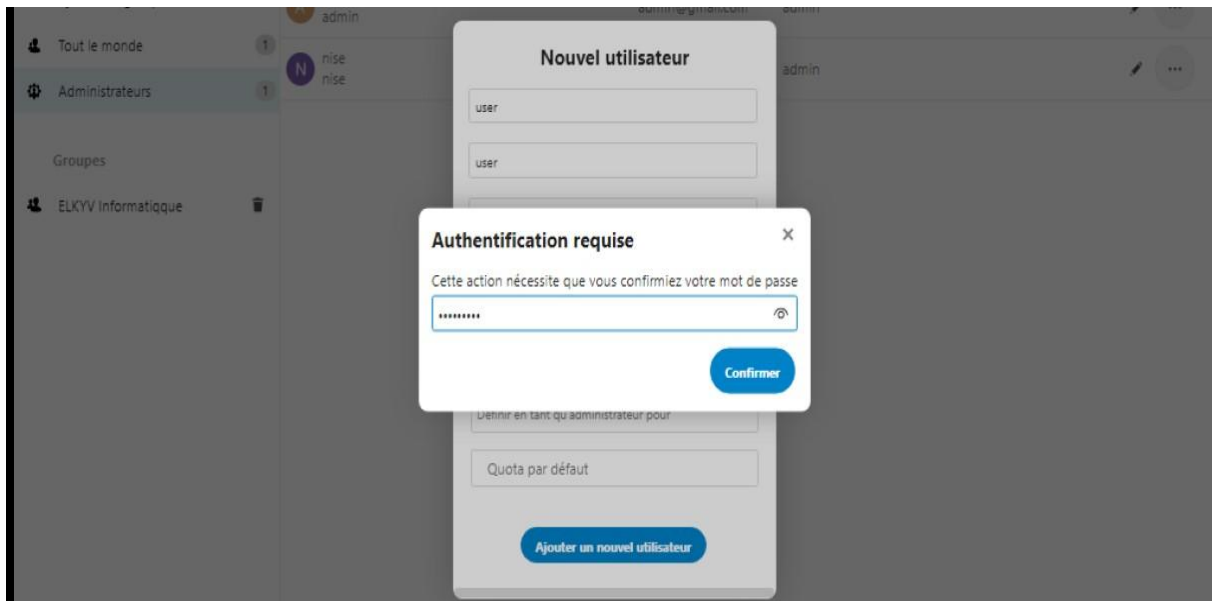


Figure 34 : Création de l'utilisateur du test avec authentication requise

- nous avons personnalisé le logiciel aux couleurs d'ELKYV Informatique, l'un des avantages de Nextcloud ;
- maintenant nous allons nous déconnecter et nous reconnecter pour pouvoir exploiter le logiciel à nos fins ;



Figure 35 : Tableau de bord de l'interface Admin

4.3.4- Installation du client Nextcloud

Dans cette étape nous allons installer le client Nextcloud sur le poste utilisateur qui va nous servir de test pour la synchronisation et le partage. Dans le navigateur du poste utilisateur nous allons saisir l'URL qui va nous permettre de télécharger la version client de Nextcloud : <https://nextcloud.com/install/>

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- on choisit le système d'exploitation de notre ordinateur de bureau pour télécharger le client Nextcloud approprié. On clique ici sur **Windows**. Le programme d'installation télécharge ;

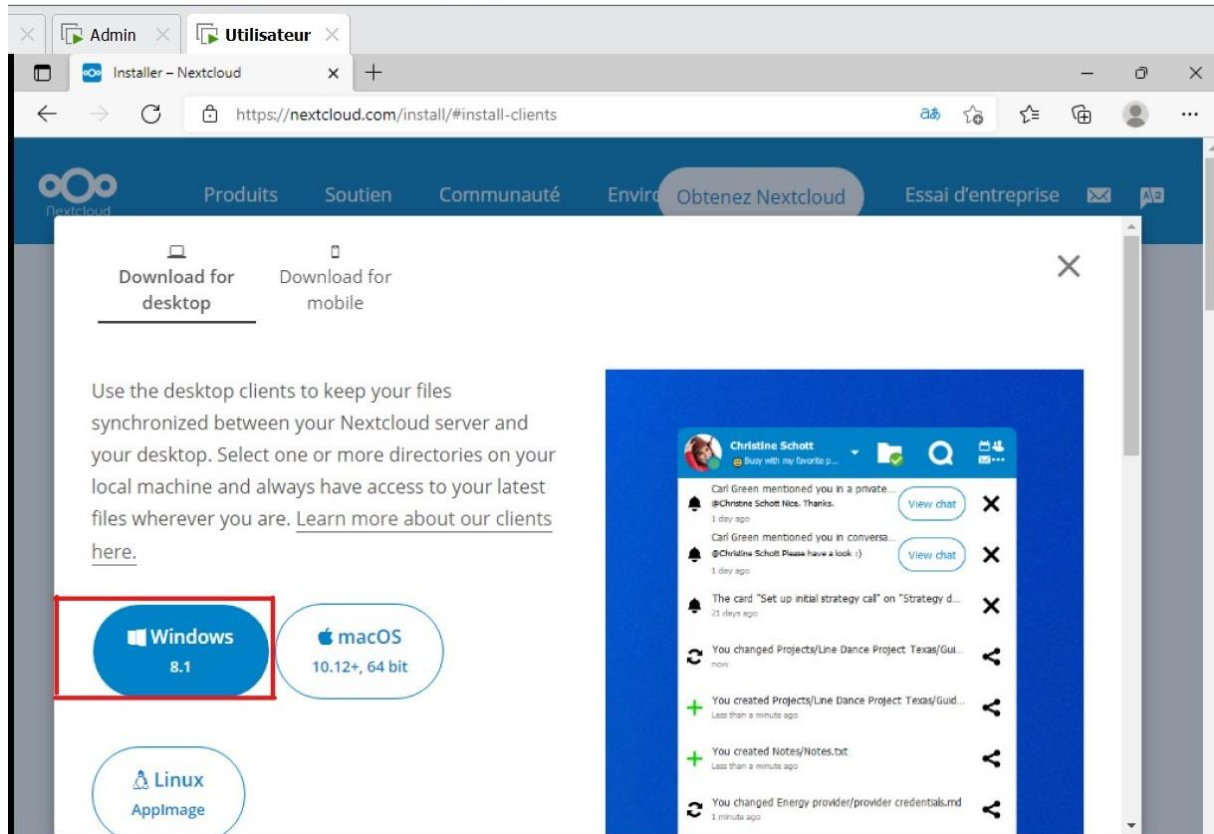


Figure 36 : Choix du système d'exploitation de notre ordinateur

- on exécute le programme d'installation en laissant toutes les options aux valeurs par défaut. Une fois l'installation terminée, on coche sur **Finish** ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

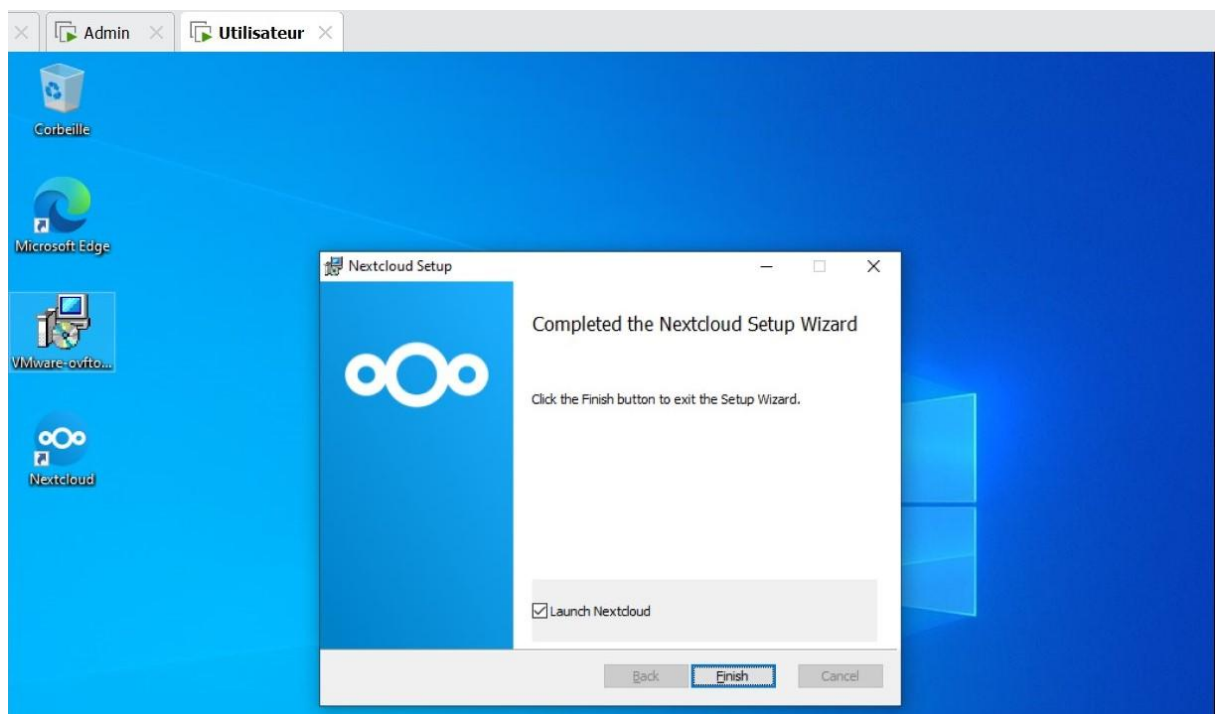


Figure 37 : Exécution du programme d'installation

- on saisit l'adresse IP de notre serveur **192.168.160.128** puis sur **Entrée** ;

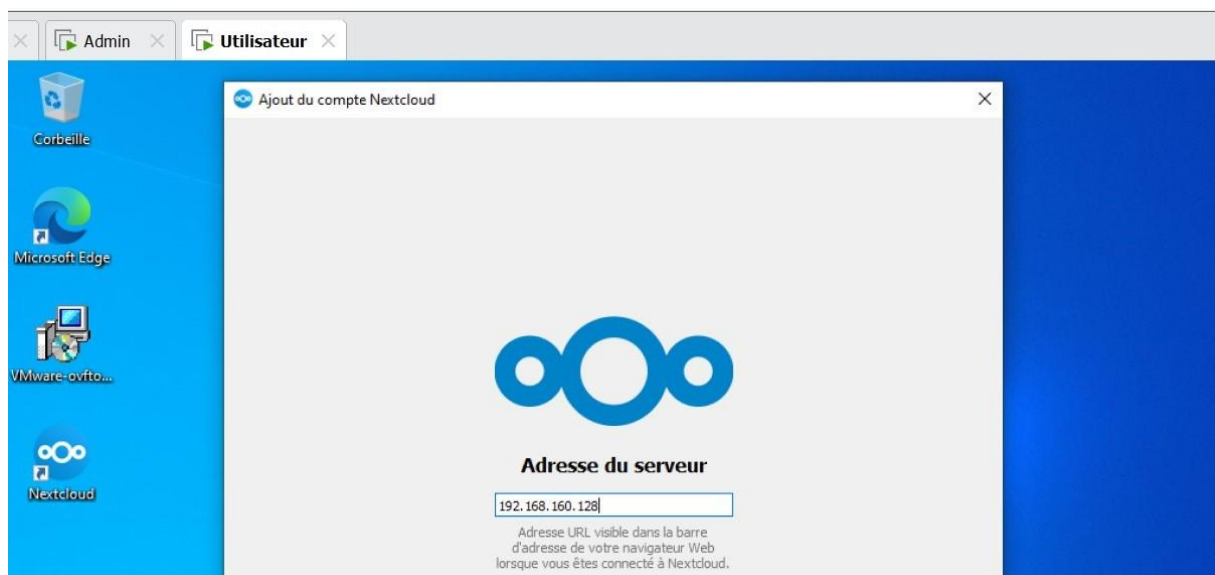


Figure 38 : Saisie de l'adresse IP de notre serveur

- nous sommes avertis que le certificat de serveur n'est pas approuvé (car il est auto-signé). On coche quand même la case intitulée **Faire confiance à ce certificat**. Et on clique sur OK ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

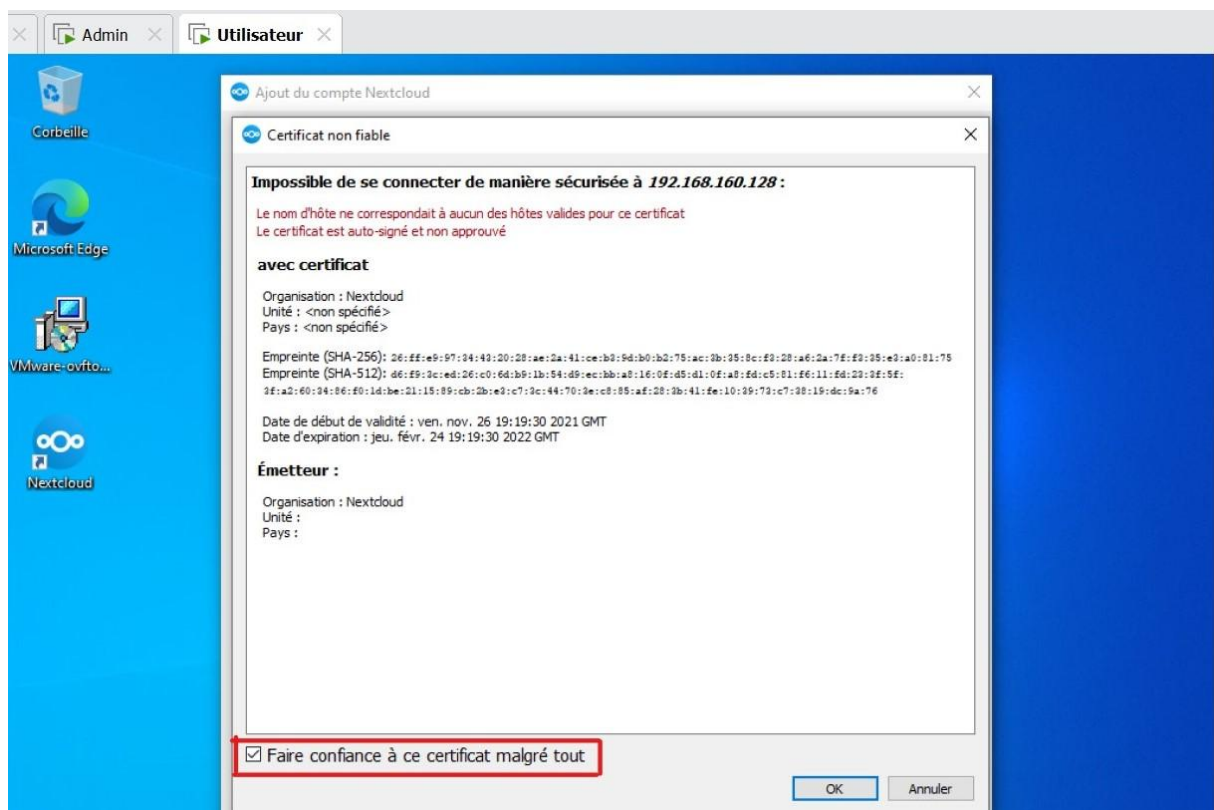


Figure 39 : Avertissement de l'état du certificat de serveur

- on clique ensuite sur **Accorder l'accès** ;



Figure 40 : Autorisation à l'accès au compte user

- ensuite on va se connecter à l'interface du client Nextcloud ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

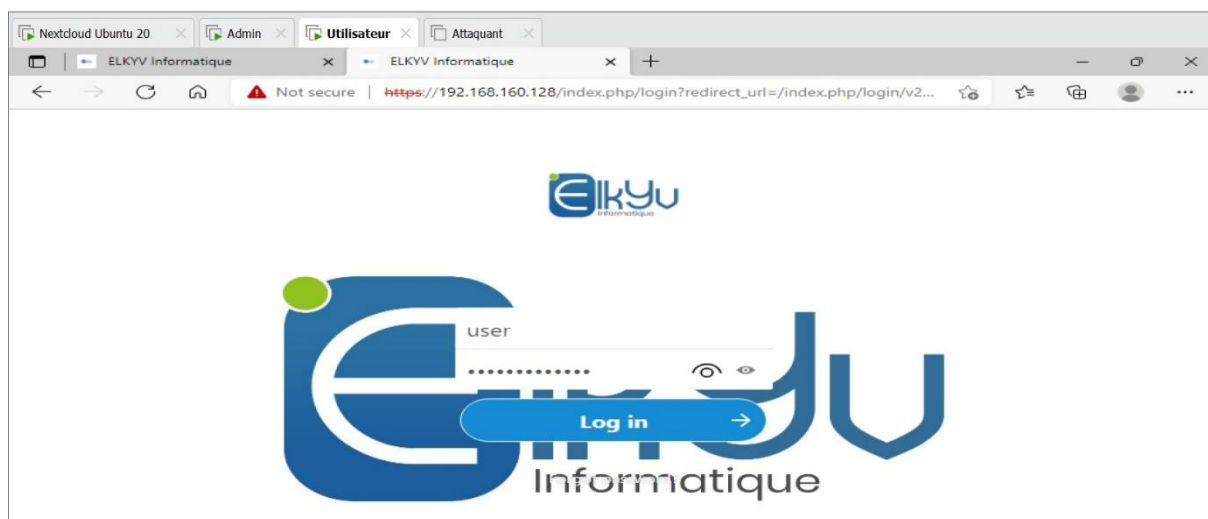


Figure 41 : Authentification pour accéder au compte user

- ici on nous montre par défaut notre dossier local de synchronisation ;

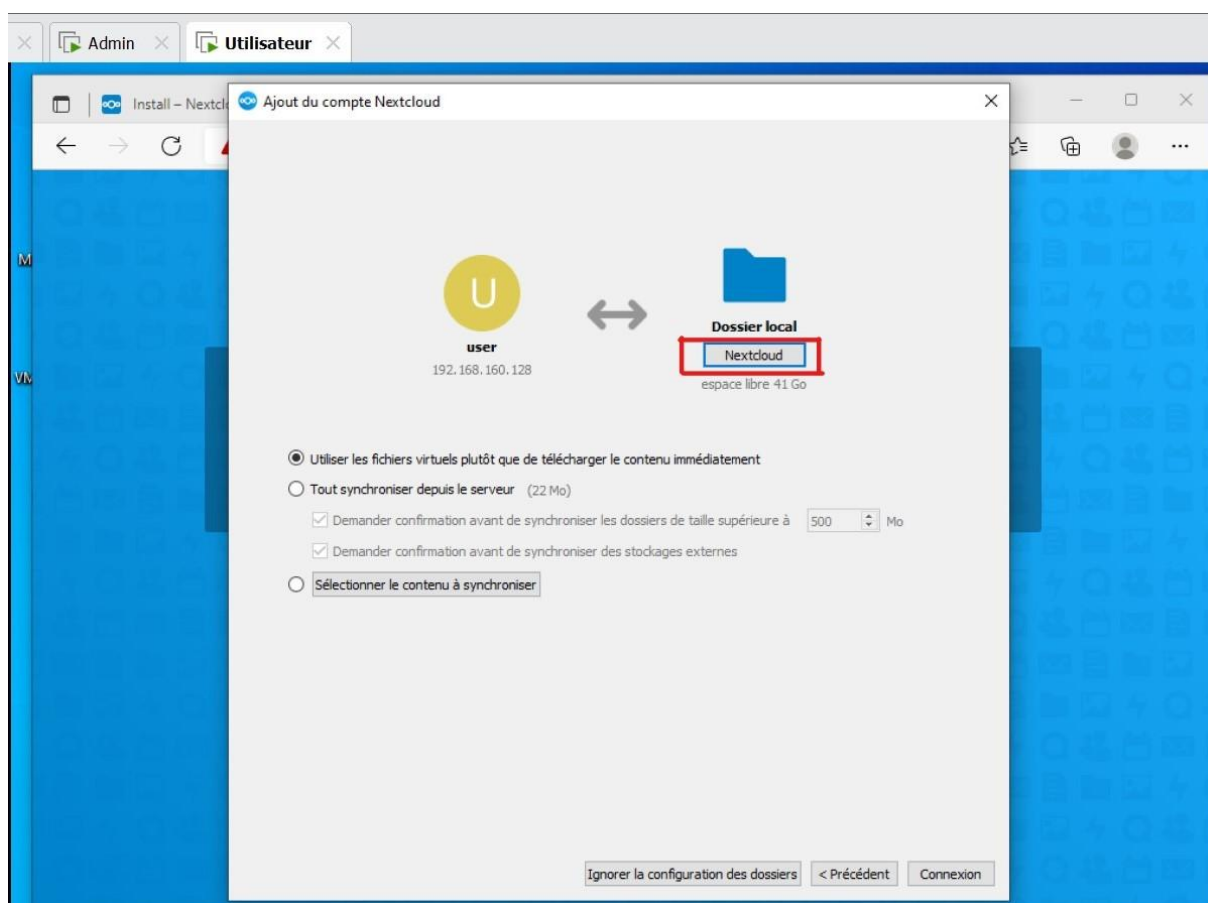


Figure 42 : Configuration des options du dossier local

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- mais nous créons un autre dossier que nous allons nommer **NEXTCLOUD** pour que tous nos fichiers soient synchronisés dans ce dossier ;

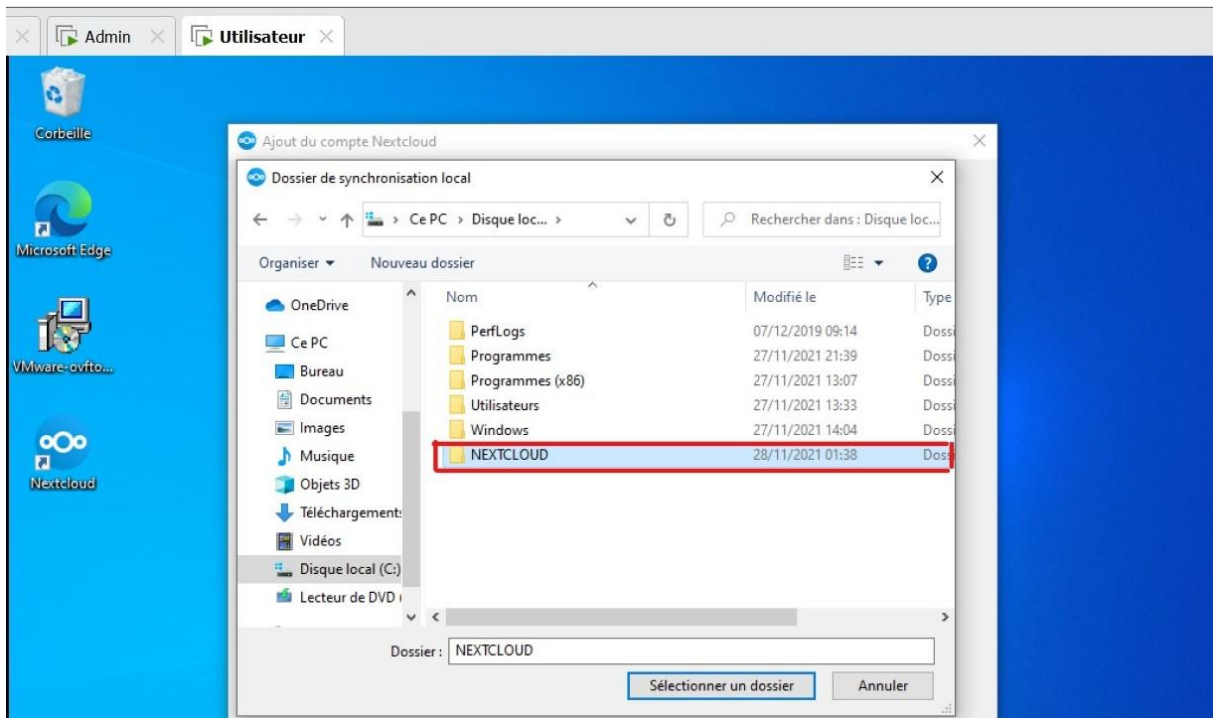


Figure 43 : Création du dossier local

- nextcloud démarre sa première synchronisation et télécharge les fichiers par défaut dans notre dossier local ;

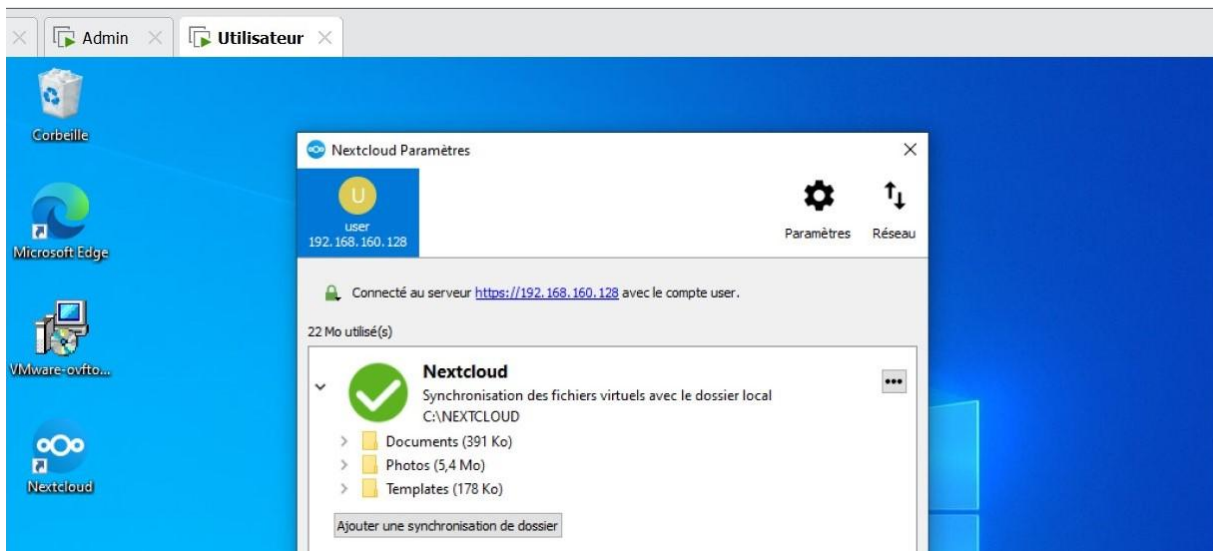


Figure 44 : Synchronisation et téléchargement des fichiers par défaut

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- lorsque notre dossier local est synchronisé avec le serveur, nous verrons une coche blanche dans un cercle vert. Lorsqu'une synchronisation est en cours, cette icône devient bleue avec des flèches blanches ;
- nous verrons également l'icône dans notre zone de notification. Si on clique sur cette icône pour ouvrir la fenêtre Nextcloud. On clique dessus avec le bouton droit de la souris pour afficher un menu d'options, notamment **Ouvrir la fenêtre principale, Suspendre la synchro, Paramètres et Quitter Nextcloud.**

4.3.5- Tests

a- Synchronisation de fichiers

- maintenant nous exécutons **un serveur de cloud privé**. Pour accéder à notre dossier Nextcloud local, on ouvre une fenêtre Explorateur de fichiers (**Win + E**). Sur la gauche nous cliquons sur **Nextcloud** ;
- si nous ajoutons des fichiers ou des dossiers là, ils sont automatiquement synchronisés avec le cloud et avec tout autre appareil exécutant le client ;
- pour ce fait nous avons créé (02) deux fichiers textes sur le poste client dans notre dossier local de Nextcloud afin de tester la synchronisation avec le cloud et autre appareil exécutant le client ;

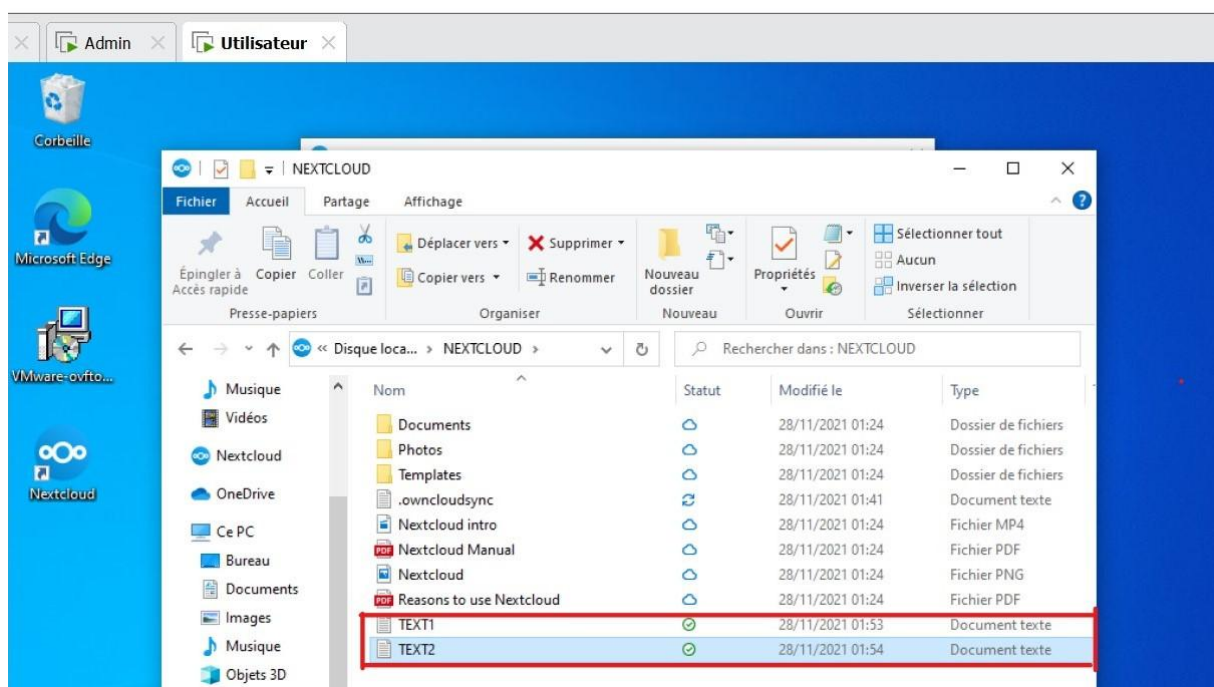


Figure 45 : Création de deux fichiers textes sur le poste client

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- nous allons nous connecter à notre interface utilisateur pour confirmer que ces fichiers sont bien présents sur notre interface ;

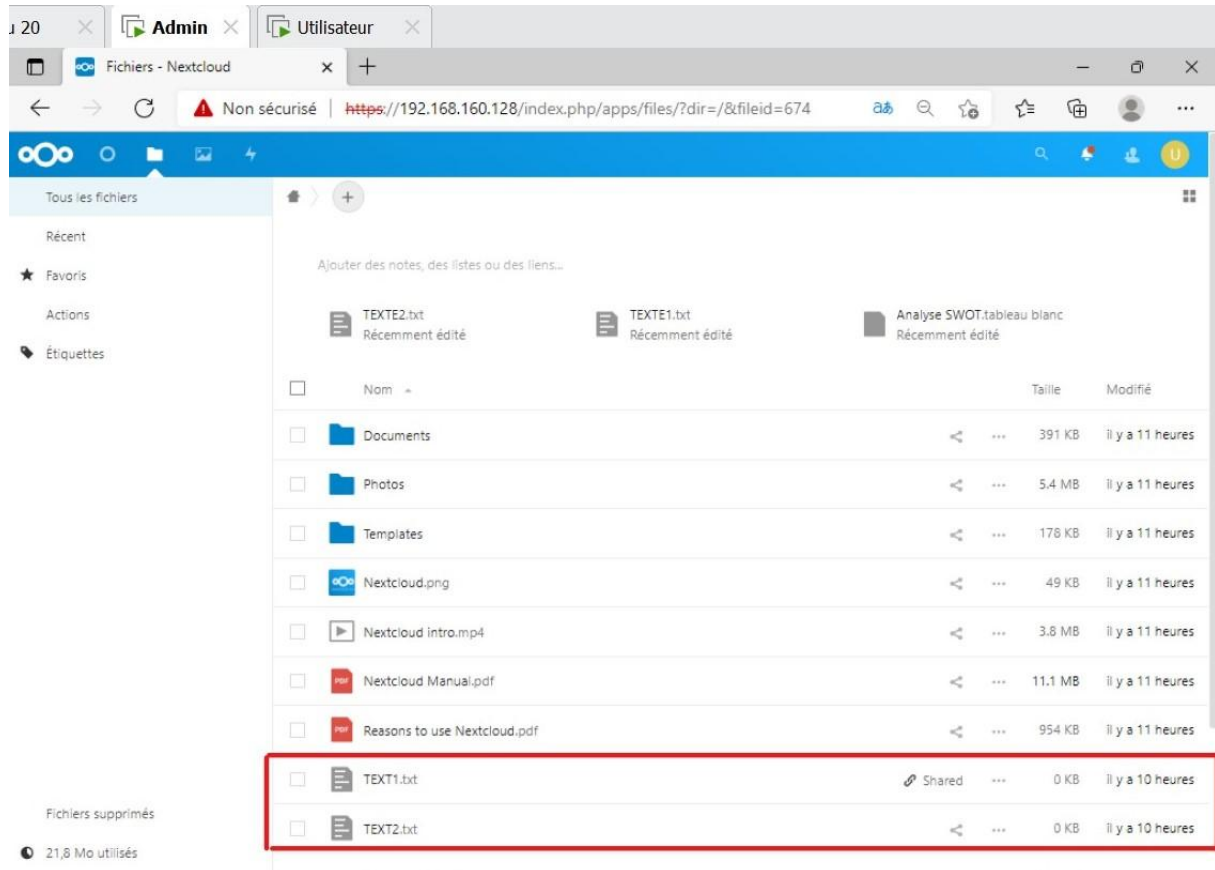


Figure 46 : Synchronisation réussie avec le cloud

b- Partage de fichiers

A part la synchronisation Nextcloud permettra au personnel de se partager des fichiers aussi. Plus besoin de se déplacer pour récupérer du contenu par clé USB ou disque dur externe. Depuis leur poste ils peuvent avoir ces fichiers.

- pour cela nous nous rendons sur le poste utilisateur et pour effectuer le partage avec un des fichiers qui a été synchronisé ;
- pour se faire il suffit de choisir le fichier en question, cliquer sur l'icône de partage et choisir le destinataire du fichier, ici nous choisissons l'admin ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

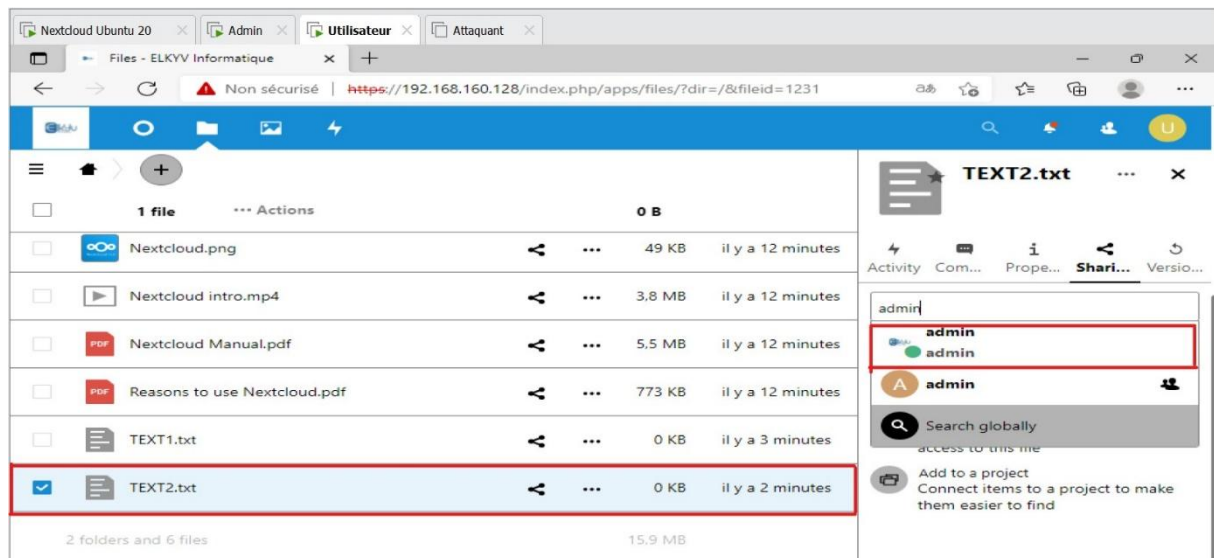


Figure 47 : Partage de fichiers

- nous constatons que le fichier a été bien reçu par l'admin ;

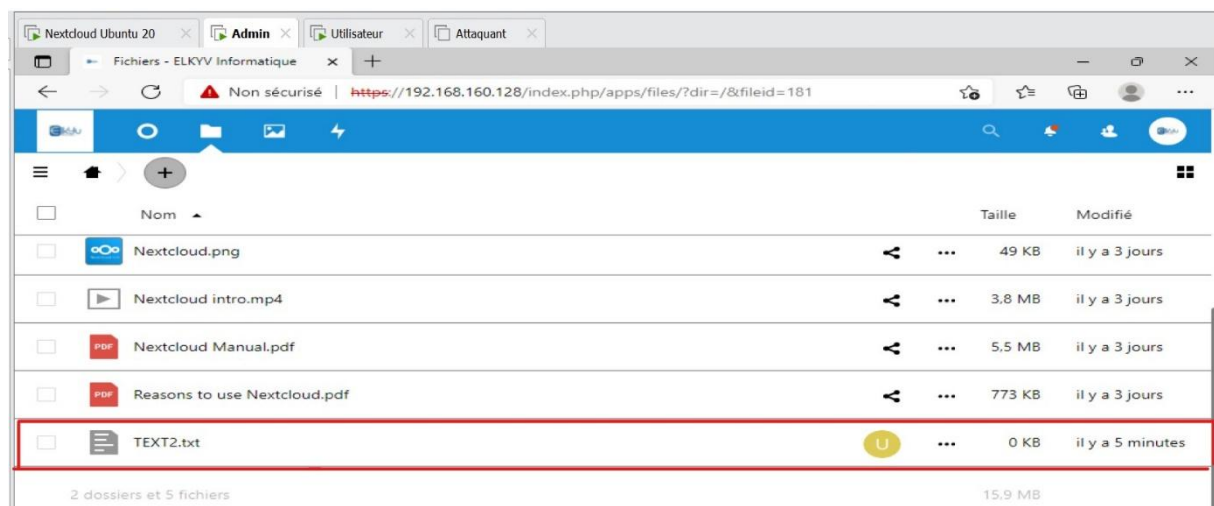


Figure 48 : Partage réussi

4.3.6- Activation de l'authentification à deux facteurs

Cette méthode d'authentification forte par laquelle un utilisateur peut accéder à une ressource informatique (un ordinateur, un téléphone intelligent ou encore un site web) après avoir présenté deux preuves d'identités distinctes à un mécanisme d'authentification est une fonctionnalité existante sur Nextcloud. La vérification en deux étapes permet d'assurer l'authenticité de la personne derrière un compte en autorisant seulement l'authentification à ce dernier après avoir présenté deux preuves d'identités distinctes. En général, un code à usage unique doit être renseigné en plus du mot de passe habituel de l'utilisateur. S'il n'est pas correct, l'authentification échoue même si le mot de passe renseigné correspond à celui relié au compte. Tel est le but de

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

l'application **Two-Factor provider** intégré à Nextcloud qui nous permettra d'ajouter l'authentification à deux facteurs.

- pour ça nous nous connectons au compte admin et dans le menu déroulant à droite on clique sur **Application** ;

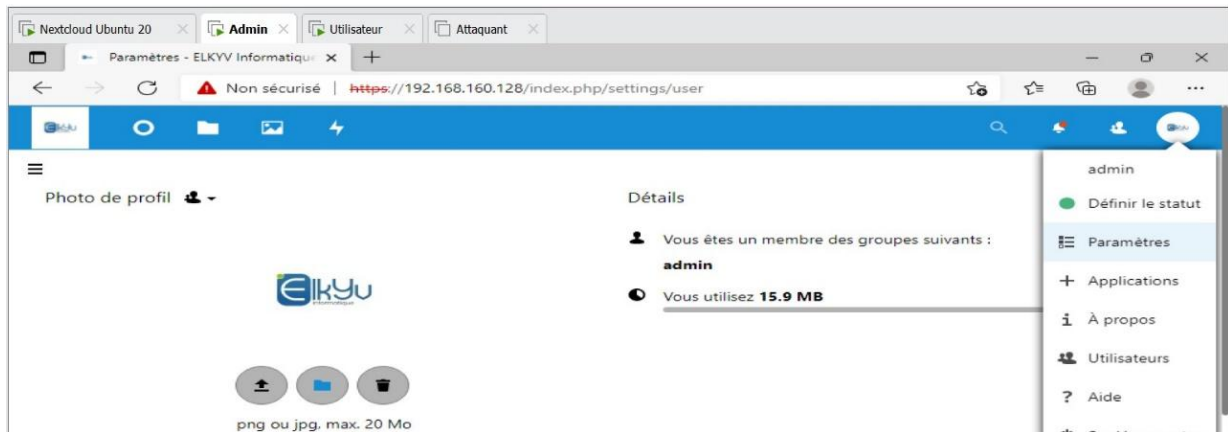


Figure 49 : Menu Application

- avec la petite loupe qui est à droite on saisi **TOTP**,
- ensuite on sélectionne celle nommée **Two-Factor TOTP Provider**.

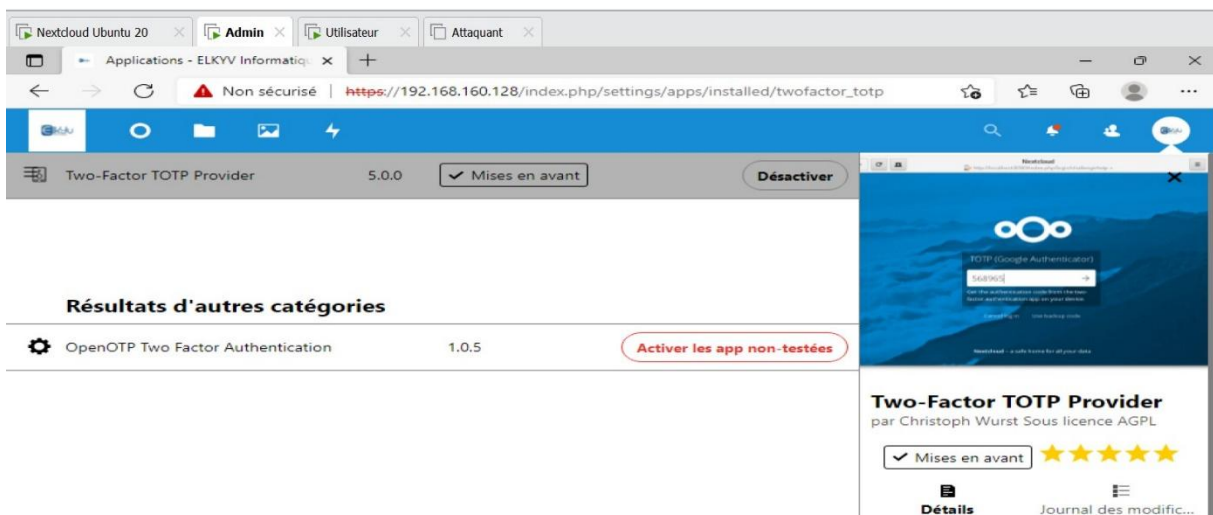


Figure 50 : Recherche de l'application Two-Factor OTP Provider

- dans le menu déroulant à gauche on clique sur **Paramètre** ensuite dans la partie personnelle, on clique sur **sécurité** ;
- nous voyons que nous avons une zone d'**Authentification en deux étapes** ;
- on coche dans la case pour activer les mots de passe à usage unique ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

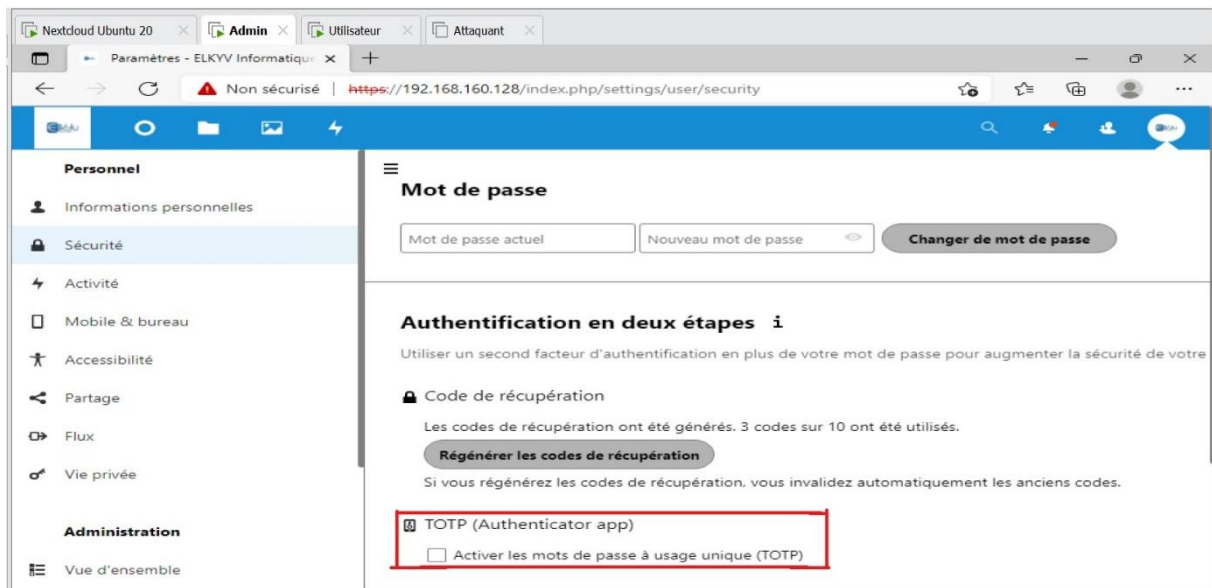


Figure 51 : Menu paramètre

- là nous obtenons le code QR que nous scannons ;

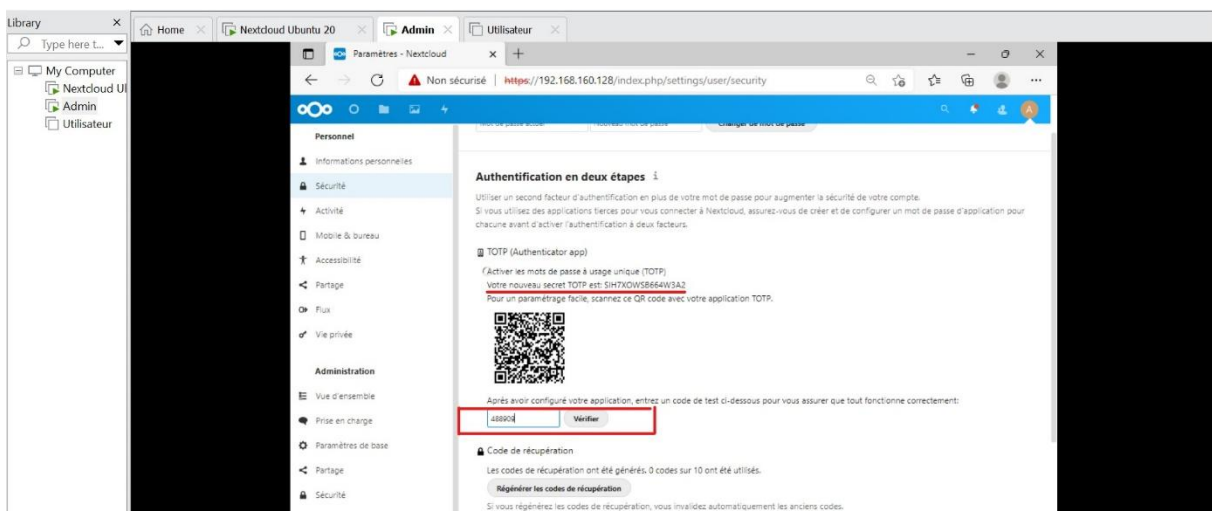


Figure 52 : Affichage du code QR après activation de l'OTP

- Maintenant nous téléchargeons et installons sur notre smartphone l'application de type **FreeOTP** qui nous permettra de scanner le code QR. **FreeOTP** est une application open source d'authentification à deux facteurs pour les systèmes utilisant des protocoles de mot de passe à usage unique ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)



Figure 53 : Logo de l'application FreeOTP sur mobile

- FreeOTP va nous fournir un code d'authentification de six chiffres après avoir scanner le code QR de l'activation OTP qui change à peu près tous les 30 secondes ;

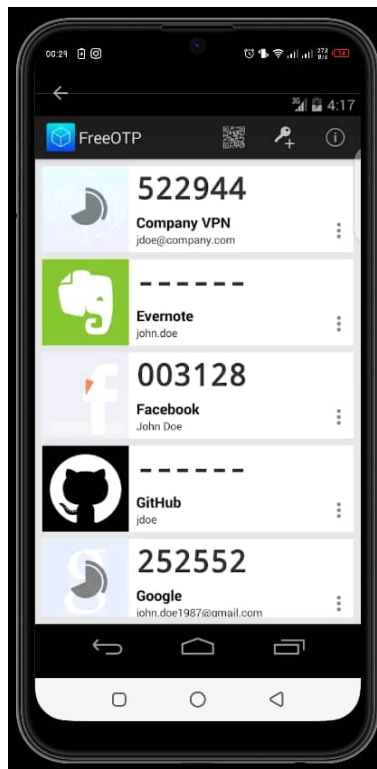


Figure 54 : Code d'authentification à six chiffres

- maintenant ce qu'il ne faut pas surtout oublier c'est de cliquer sur **Générer les codes de récupération**. S'il arrive que nous oublions de cliquer sur cette option et que nous nous déconnectons nous ne pourrions plus avoir accès à notre espace cloud ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

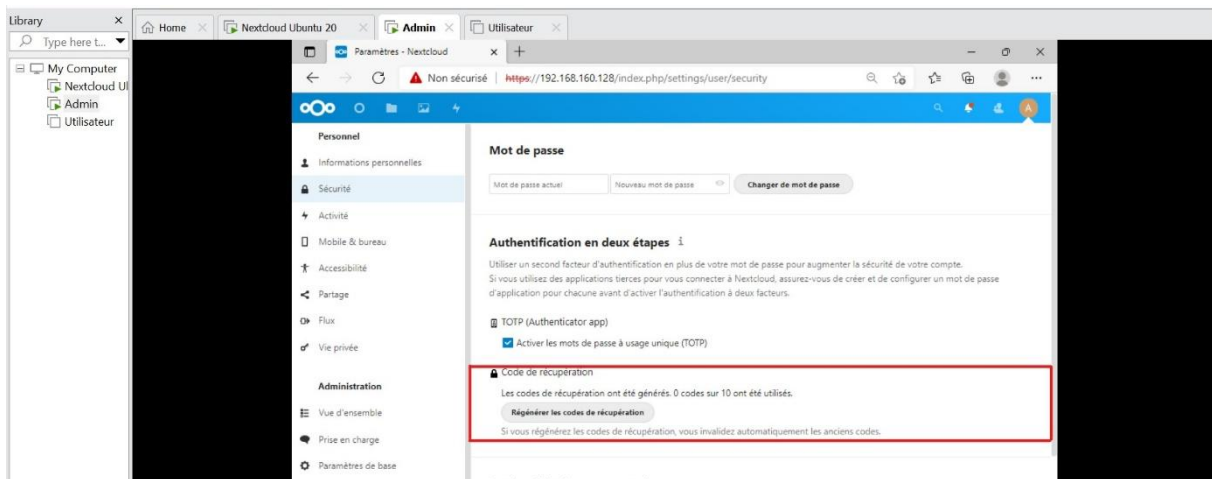


Figure 55 : Génération des codes de récupération

- là maintenant nous avons les codes de récupérations que nous pouvons soit imprimer soit sauvegarder mais attention nous devons les mettre dans un endroit sûr et aussi nous pouvons les copier/coller et les mettre dans un gestionnaire de mot de passe. Mais surtout nous ne devons pas laisser trainer ces codes de récupération parce que ça permet par exemple s'il arrivait qu'on perde notre téléphone mobile ou s'il est cassé de pouvoir quand même récupérer notre code en utilisant les codes qui n'ont pas encore été utilisés ;
- nous allons ainsi télécharger les codes de récupérations et les garder en lieu sûr. Pour pouvoir les copier/coller ;

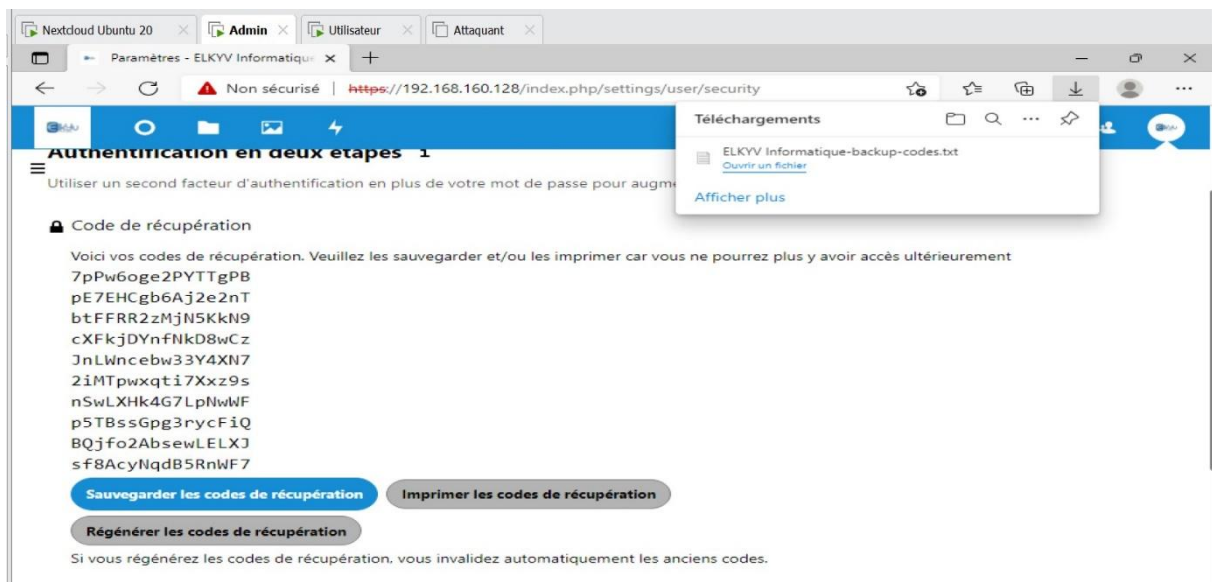


Figure 56 : Téléchargement du Nextcloud backup codes

- maintenant nous nous déconnectons de notre Nextcloud et nous nous reconnectons afin de vérifier si l'authentification à deux facteurs a été bien appliquée ;

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

- il nous suffit de nous rendre dans le Nextcloud backup codes que nous avons téléchargé pour copier l'un des codes de récupération ;

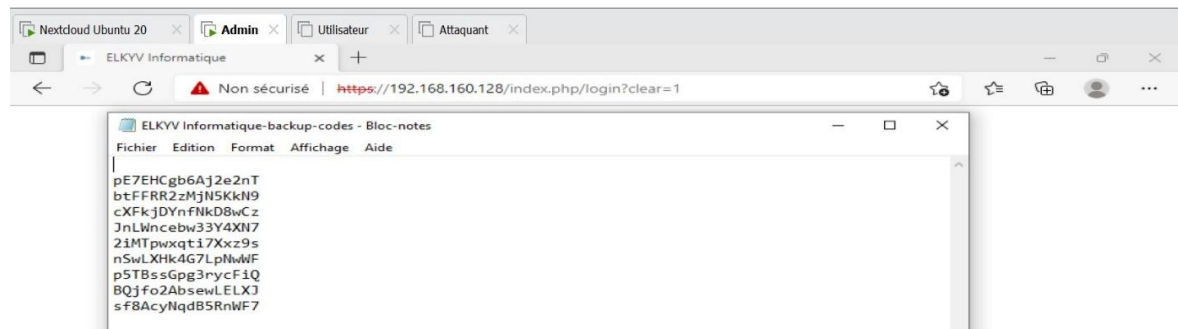


Figure 57 : Copie d'un des codes de récupération

- là nous collons le code et cliquons sur **Envoyer** ;

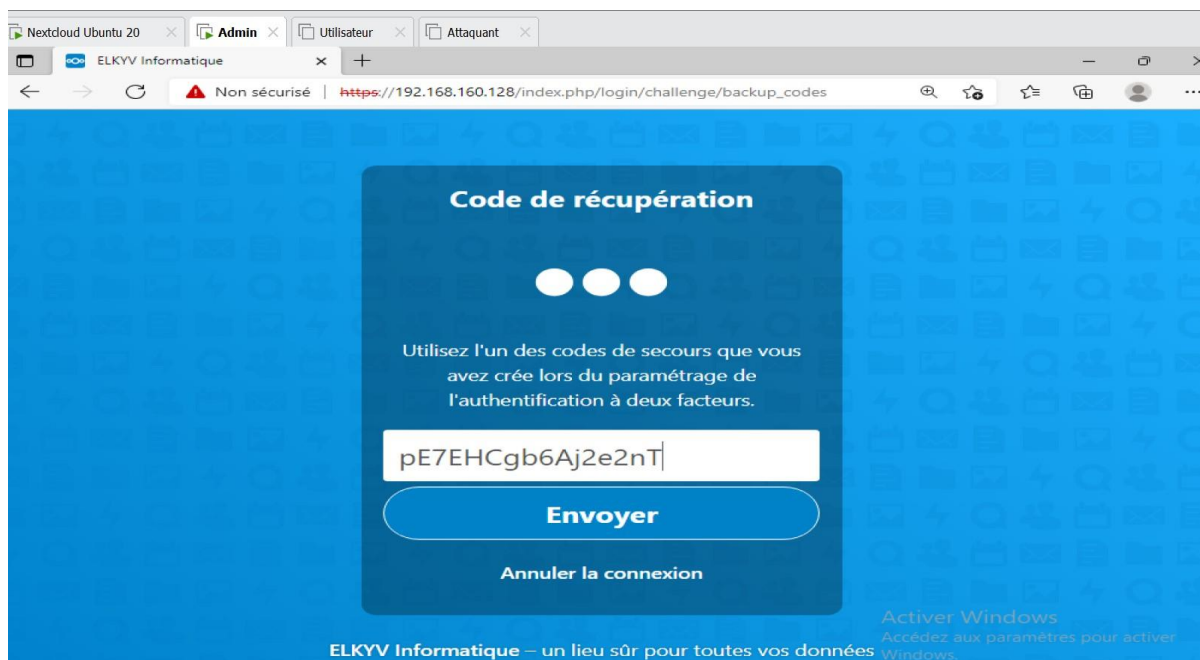


Figure 58 : Preuve d'authentification OTP à Nextcloud

- et nous voici de nouveau connecter à notre cloud.
- donc à chaque fois qu'on va s'authentifier sur Nextcloud. Il va nous demander notre **username/password** mais également l'un des codes de récupération que nous avons générer lors du paramétrage de l'authentification à deux facteurs.

4.4- Evaluation financière

L'évaluation financière du projet a été réalisée en fonction de trois éléments : les ressources humaines, les ressources matérielles et le coût lié à la maintenance.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Les ressources humaines comprennent :

- Coût d'implémentation des solutions : il s'agit des coûts liés aux installations et à la configuration des services ;
- Coût de formation des utilisateurs : il concerne le coût de formation des informaticiens, essentiellement les administrateurs réseaux et le personnel. Cette formation portera sur les différentes configurations, le fonctionnement, le paramétrage des services et leur utilisation.

Les ressources matérielles sont l'ensemble des biens physiques tangibles qui sont utilisés par l'entreprise pour mener à terme ses activités clés.

Le coût lié à la maintenance est un contrat de maintenance des équipements signé entre l'entreprise et le prestataire de service pour garantir un état de fonctionnement optimal des équipements, c'est-à-dire assurer la disponibilité des services et ressources pour les besoins de l'entreprise et éviter les pannes. Le tableau suivant donne un résumé du coût de réalisation du projet de mise en place d'un serveur cloud privé local.

Tableau 4 : Tableau de coût de matériel

Coût matériel/Logiciel				
Désignation	Quantité	Montant HT (en F.CFA)	Montant TVA (en F.CFA)	Montant TTC (en F.CFA)
Serveur [8]	1	800.000	200.000	1.000.000
Onduleur [9]	1	300.000	70.000	400.000
Certificat SSL	1	79.000	15.000	100.000
Total (1)				1.500.000

Tableau 5 : Tableau du coût humain

Coût humain			
Désignation	Prix/heures (en F.CFA)	Nombre d'heures	Prix total (en F.CFA)
Coût d'implémentation	20.000	16h (8h/jrs)	320.000
Total (2)			320.000

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Tableau 6 : Tableau du coût de la formation [10]

Coût de la formation				
Désignation	Nombre de formés	Prix de la formation par personne (en F.CFA)	Durée de la formation (en jours)	Prix total
Formation (utilisateurs)	10	10.000	2jrs (2h/jrs)	100.000
Formation (administrateur)	1	20.000	4jrs (2h/jrs)	20.000
Documents pour la formation	-	-	-	100.000
Total (3)				220.000

Tableau 7 : Tableau du coût lié à la maintenance [11]

Coût lié à la maintenance			
Désignation	Quantité	Coût mensuel (en F.CFA)	Prix total (en F.CFA)
Contrat annuel	1 (contrôle tous les deux mois)	200.000	1.200.000
Total (4)			1.200.000
Total = total (1) + total (2) + total (3) + total (4)			3.300.000

Le montant total de ce projet s'élève à : **3.300.000 F.CFA.**

Comme pour une majorité de logiciels libre, Nextcloud est très prometteur. Avec Nextcloud, on retrouve cette impression de maîtrise de ses données. Les données stockées restent votre propriété et vous pouvez décider des conditions de leur hébergement (pays, respect de l'environnement, politique sociale de l'hébergeur).

4.5- Architecture après implémentation du serveur cloud privé local

Après implémentation du serveur cloud privé local voilà comment se présente la nouvelle architecture d'ELKYV Informatique :

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

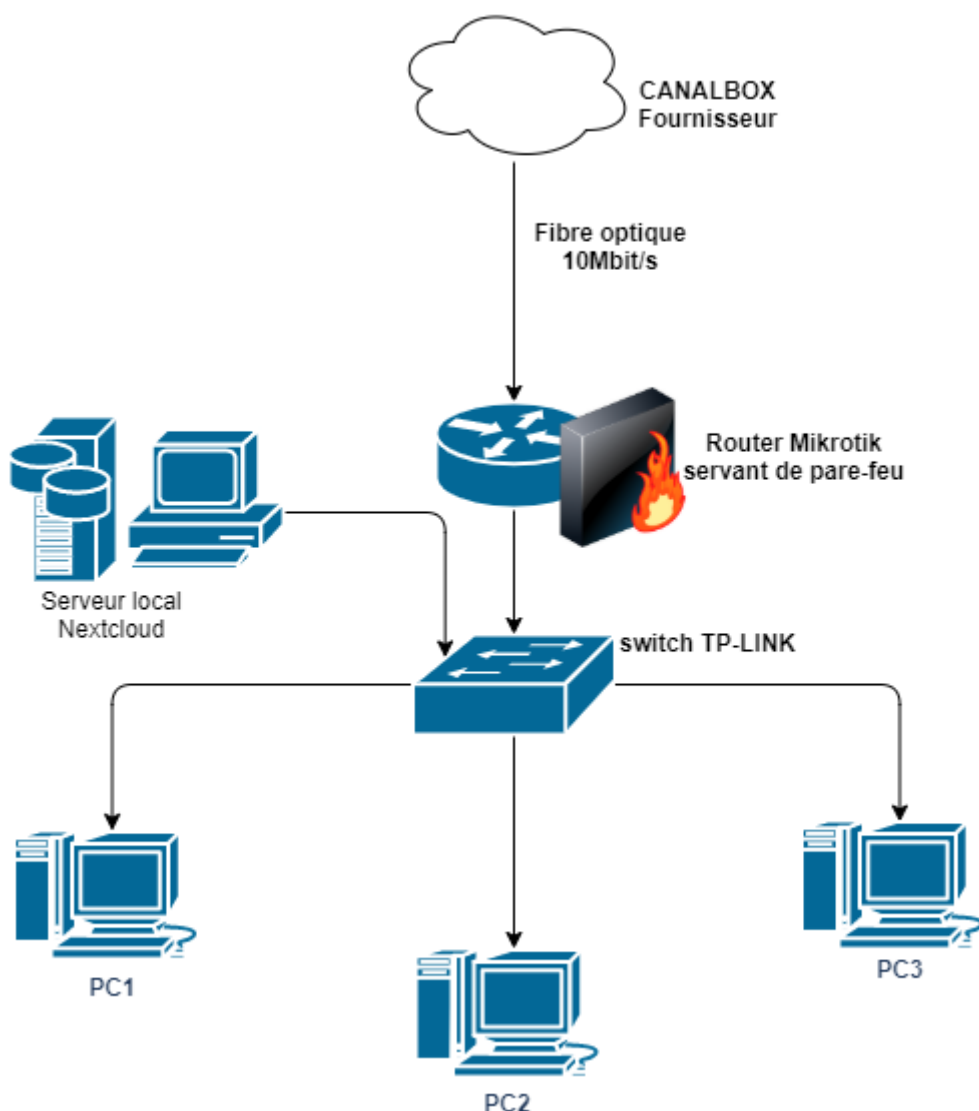


Figure 59 : Architecture de déploiement de Nextcloud

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Conclusion

Ce travail réalisé dans le cadre de notre projet de fin de cycle a été le fruit d'une longue réflexion pendant laquelle il a fallu analyser et apporter des propositions de solution aux problèmes de l'entreprise ELKYV Informatique : celle de la mise en place d'un serveur de stockage cloud privé local pour centraliser, stocker afin de faciliter le partage des fichiers de l'entreprise et une authentification forte à deux facteurs pour sécuriser l'accès aux fichiers stockés sur le serveur de stockage. Ce mémoire nous a permis d'approfondir ainsi que de pratiquer durant notre stage, les connaissances théoriques acquises au cours de notre formation.

Il a été une occasion pour nous de côtoyer le monde professionnel. Pour mettre en œuvre ce projet, nous avons dans un premier temps passé en revue les généralités et les notions théoriques relatives au cloud computing pour le fonctionnement de la solution choisie. Puis, nous avons mis en œuvre la solution dans un environnement virtuel et nous avons réalisé toutes les tâches nécessaires à la configuration pour ensuite explorer les fonctions d'administration et de configuration d'une infrastructure faisant tourner tous ces services. Afin d'accomplir ce projet et d'aboutir aux résultats escomptés ainsi que d'atteindre les objectifs fixés, nous avons choisis d'utiliser Nextcloud que nous avons installé sur une distribution Ubuntu Server de Linux, tout ceci sur VMware.

C'est avec un réel enthousiasme que nous nous sommes lancés dans ce projet. Ce dernier nous a permis d'avoir une idée très claire sur le service déployé ainsi que son importance. L'élaboration de ce travail nous a permis d'une part d'approfondir les connaissances acquises durant les années d'études à l'université et d'autre part de préparer notre intégration au monde professionnel. Par ailleurs, les perspectives dégagées pour ce travail sont que nous souhaiterions exécuter Nextcloud sur internet afin que l'entreprise puisse accéder à leur cloud de n'importe où, là nous pouvons créer cette même configuration sur un hébergeur Web distant, tel que *Infomaniak* ou *Linode*.

Ce projet m'a permis d'approfondir mes connaissances sur les systèmes Cloud en général et Nextcloud en particulier. En conclusion personnelle, je souhaiterai exprimer ma profonde satisfaction d'avoir travaillé sur ce sujet. Le Cloud Computing est un sujet d'actualité. Je suis convaincu que la connaissance de ce concept m'apportera une réelle valeur ajoutée sur le marché de l'emploi et il nous a permis d'élargir nos horizons du monde du logiciel libre et de l'environnement linux.

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Bibliographie

- [1] E. BAMA. [En ligne]. Available: <https://emmanuelbama.net/wp-content/uploads/2019/05/Nextcloud-deploiement.pdf>. [Accès le 15 Octobre 2021].
- [2] «hebergeur.top,» [En ligne]. Available: <https://hebergeur.top/cloud-computing-definition>. [Accès le 20 Octobre 2021].
- [3] «Wikipedia,» [En ligne]. Available: https://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing. [Accès le 30 Octobre 2021].
- [4] «Microsoft Azure,» [En ligne]. Available: Qu'est-ce que le cloud computing ? Guide du débutant | Microsoft Azure. [Accès le 25 Novembre 2021].
- [5] «wexample,» [En ligne]. Available: <https://wexample.com/nextcloud-versus-google-drive/>. [Accès le 15 Novembre 2021].
- [6] «HEBERGEURCLOUD,» [En ligne]. Available: <https://www.hebergeurcloud.com/creer-un-serveur-cloud-prive-nextcloud/>. [Accès le 25 Novembre 2021].
- [7] «Cri linux,» [En ligne]. Available: <https://www.how2shout.com/linux/install-configurer-use-fail2ban-on-ubuntu-20-04-lts-server/>. [Accès le 25 Novembre 2021].
- [8] «sever clubic,» [En ligne]. Available: Quels sont les meilleurs NAS ? Notre comparatif 2021 (clubic.com). [Accès le 5 Décembre 2021].
- [9] «Onduleur Cdiscount,» [En ligne]. Available: Onduleur nas - Cdiscount. [Accès le 5 Décembre 2021].
- [10] «Matériel Informatique Entreprise,» [En ligne]. Available: Quel est le prix d'une maintenance informatique ? - Matériel informatique (materiel-informatique-entreprise.fr). [Accès le 2021 Décembre 2021].
- [11] «Informatique Assistance,» [En ligne]. Available: Tarifs des contrats de maintenance informatique professionnels (informatiqueassistance.net). [Accès le 5 Décembre 2021].

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

Table des matières

Dédicace	i
Remerciements	ii
Avant-propos.....	iii
Sommaire.....	iv
Résumé.....	v
Définition des sigles.....	vi
Liste des figures	vii
Liste des tableaux.....	ix
Introduction.....	1
Chapitre 1 : Présentation générale.....	2
1.2- Cadre de formation : DEFITECH	4
1.2.1- Présentation.....	4
1.2.2- Historique.....	4
1.2.3- Mission.....	4
1.2.4- Activités	4
1.2.5- Formations	5
a- Parcours de licence professionnelle système LMD (BAC+3)	5
b- Parcours de licence professionnelle cour du soir	5
c- Parcours de BREVET TECHNICIEN SUPERIEUR BTS (BAC+2)	5
1.2.6- Structure Organisationnelle	6
1.3- Cadre de stage : ELKYV Informatique	7
1.3.1- Présentation.....	7
1.3.2- Historique.....	8
1.3.3- Organisation interne.....	8
1.3.4- Activités	9
Chapitre 2 : Etude préalable du sujet.....	10
2.1- Etude de l'existant.....	11
2.1.1- Architecture système.....	11

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

2.1.2- Architecture réseau	11
2.2- Critique de l'existant.....	13
2.3- Problématique	13
2.4- Intérêts du sujet.....	13
2.4.1- Objectifs.....	13
2.4.2- Résultats attendus.....	13
2.5- Approche de solutions.....	14
Chapitre 3 : Généralité sur le cloud computing.....	15
3.1- Cloud Computing.....	16
3.1.1- Définition du cloud computing	16
3.1.2- Principe de fonctionnement	16
3.1.3- Modèles de déploiement du cloud computing [4].....	17
a- Cloud privé.....	17
b- Cloud public	17
c- Cloud hybride.....	17
3.1.4- Avantages et inconvénients du cloud computing.....	18
a- Avantages.....	18
b- Inconvénients	18
3.2- Etude sur les différentes solutions existantes.....	19
3.2.1- Nextcloud [1]	19
3.2.2- Google drive [5].....	19
3.3- Synthèse des solutions étudiées	20
3.4- Choix d'une solution : Nextcloud [5]	21
Chapitre 4 : Mise en œuvre.....	23
4.1- Eléments de réalisation	24
4.2- Mise en place de l'environnement	24
4.3- Création des machines virtuelles et installation de Nextcloud	25
4.3.1- Création et sécurisation du server de stockage	25
4.3.2- Installation de Nextcloud	29
4.3.3- Connexion à l'interface Web Nextcloud.....	31
4.3.4- Installation du client Nextcloud	36

ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SERVEUR CLOUD PRIVE LOCAL : CAS D'ELKYV INFORMATIQUE (AVEC NEXTCLOUD SOUS UBUNTU SERVER)

4.3.5- Tests	42
a- Synchronisation de fichiers	42
b- Partage de fichiers	43
4.3.6- Activation de l'authentification à deux facteurs	44
4.4- Evaluation financière	49
4.5- Architecture après implémentation du serveur cloud privé local	51
Conclusion.....	53
Bibliographie.....	x
Table des matières.....	xi