

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES EXACTES
DEPARTEMENT INFORMATIQUE



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue de l'obtention du Diplôme Master en Informatique
Administration et Sécurité des Réseaux

Thème:
Etude et simulation d'une solution Cloud Computing
au sein d'une entreprise privée
Cas d'étude : Cevital

Réalisé par :

- SAAOUI Tamazight
- TOUAHRIA Fares

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme SABRI Salima
Examinatrice : Mme OUADA Farah
Encadreur : Mme BETTAT Nadia

Promotion 2019 - 2020

Remerciements

Au terme de ce projet de fin d'études, je remercie mes parents pour leurs efforts, leurs amour, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études depuis ma naissance.

Je remercie grand frère Fares, mon frère Oualid, mes deux soeurs Mina et Lily et leurs familles (Abid, Aksil, Asma, Khalil, Yodas) pour leurs amour, appui et soutien moral.

J'adresse mes sincères remerciements à Madame Nadia BETTAT mon encadreur a l'université de Béjaia, qui n'a pas épargné le moindre effort dans l'encadrement de ce projet.

Je tiens a remercier Monsieur YOUKNANE Mustapha de CEVITAL, également Monsieur CHAOU Karim, SLIMANI Menad, OUNECER Farouk pour leurs aide et remarques qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Je remercie tous mes amis (Salima, Sabah, Lynda, Liza, Yasmine, Aïmed, Fares...), pour leurs belles amitiés, leurs souvenirs et encouragements tout au long de mon parcours universitaire.

Je tiens a remercier chaleureusement ma meilleure amie « Tinhinane », mon ami et binôme Fares.

Et pour être sûre de n'oublier personne, que tous ceux, qui de près ou de loin, ont contribué par leurs conseils, leurs encouragements ou leur amitié, à l'aboutissement de ce modeste travail, trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Tamazight

Remerciements

Je tiens a remercié mes parents, mes sœurs et toutes ma famille pour leurs efforts, leurs sacrifices et leur amour depuis ma naissance.

J'adresse mes sincères remerciements à Madame Nadia BETTAT mon encadreur à l'université de Béjaia, qui n'a pas épargné le moindre effort dans l'encadrement de ce projet.

Je tiens à remercier Monsieur YOUKNANE Mustapha dans CEVITAL, également Monsieur CHAOU Karim dans CEVITAL pour ses remarques qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Je remercie mon amie et binôme Tamazight.

Et pour être sûr de n'oublier personne, que tous ceux, qui de près ou de loin, ont contribué par leurs conseils, leurs encouragements ou leur amitié, à l'aboutissement de ce modeste travail, trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Fares

Dédicaces

A mes chers parents

A mon grand frère « DaDa »

Merci d'être toujours là pour moi.

Tamazight

Dédicaces

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chères sœurs, pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infaillible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Fares

Table de matières

Remerciements	
Dédicaces	
Table de matières.....	6
Liste des figures.....	8
Liste des tableaux.....	9
Liste des abréviations.....	9
Introduction générale	11
Chapitre 1 : Contexte et problématique	
Introduction.....	14
Partie 1 : L'organisme d'accueil Cevital	
1.2. Présentation de Cevital	15
1.3. Historique de Cevital.....	16
1.4. Les missions de Cevital	18
1.5. Les activités de Cevital	18
1.6. Les objectifs de Cevital	21
1.7. La structure organisationnelle de Cevital	21
1.7.1. Organigramme de groupe Cevital	21
1.7.2. La direction système informatique de Cevital	23
Partie 2 : Critique de l'existant et problématique	
2.1. Le transfert de fichiers	25
2.1.1. Principe	25
2.1.2. Le transfert de fichiers au niveau de Cevital	26
2.2. Solution proposée	28
2.2.1. Les objectifs à atteindre	28
2.2.2. L'architecture de la solution	29
2.2.3. Implémentation	30
2.2.4. Les utilisateurs du système	30
2.2.5. Diagramme de cas d'utilisations.....	31
Conclusion	32
Chapitre 2 : Cloud Computing	
Introduction.....	34
2.1. Définition.....	34
2.2. Historique	35
2.3. Principe et fonctionnement	36
2.4. Éléments consécutifs du Cloud Computing	37
2.4.1. La virtualisation	37
2.4.2. Le Datacenter	38
2.4.3. La Plateforme collaborative	38
2.4.4. Les interfaces de service.....	38
2.5. Architecture du Cloud Computing	39
2.5.1. Les différentes couches du Cloud Computing	39
A. Infrastructure as a services (IaaS)	39
B. Platform as a service (PaaS)	40
C. Software as a service (SaaS)	40
2.5.2. Avantages et Inconvénient	41
2.5.3. Flexibilité et simplicité	42
2.6. Types du Cloud Computing.....	42

Table de matières

2.6.1. Cloud public	43
2.6.2. Cloud privé	43
2.6.3. Cloud hybride	44
2.6.4. Cloud communautaire	44
2.7. Avantages et Inconvénients	
2.7.1. Avantages	45
2.7.2. Inconvénients	46
2.8. Sécurité dans le Cloud Computing	47
2.9. Les acteurs du Cloud Computing	48
2.10. Solutions du Cloud Computing	48
2.10.1. Solutions prioritaires	48
a. Office 365	49
b. VMware vCloud	50
2.10.2. Solutions libres	51
A. OpenStack	51
B. OpenNebula	52
C. OwnCloud	53
2.11. Choix de notre solution	55
Conclusion	56
Chapitre 3 : Réalisation et tests	
3.1. Introduction	58
3.2. Présentation générale de OWNCLOUD	58
3.2.1. Historique.....	58
3.2.2. Définition.....	58
3.2.3. Principales fonctionnalités	59
3.2.4. Hébergement	60
3.2.4.1. Hébergeur dédié	60
3.2.4.2. Hébergeur mutualisé.....	60
3.2.5. Principe de fonctionnement de OwnCloud.....	61
3.2.5.1. OwnCloud server.....	61
3.2.5.2. OwnCloud client.....	62
3.2.6. Avantages de OwnCloud.....	63
3.3. Installation et configuration	64
3.3.1. Pre requis.....	64
3.3.2. Installation de OwnCloud server.....	66
3.3.3. Configuration.....	70
3.3.4. L'application cliente de OwnCloud.....	73
3.4. Tests.....	78
3.4.1. Ajout d'un nouvel utilisateur.....	78
3.4.2. Partage de fichiers.....	79
3.4.2.1. Partage avec utilisateur.....	79
3.4.2.2. Partage avec lien.....	80
3.5 Conclusion.....	82
Conclusion générale	83
Bibliographie et webographie.....	84

Liste des figures

Figure 1.1. Logo de Cevital	15
Figure 1.2. Organigramme générale du groupe Cevital	22
Figure 1.3. Organigramme de la direction système informatique	23
Figure 1.4. Architecture de l'implémentation du réseau OWNCLOUD	29
Figure 1.5. Diagramme de cas d'utilisation du système à réaliser	31
Figure 2.1. Environnement de Cloud Computing	35
Figure 2.2. Les différentes couches du Cloud Computing	39
Figure 2.3. Les différents niveaux des services du Cloud Computing	42
Figure 2.4. Modèles de déploiement du Cloud Computing	44
Figure 2.5. Logo de Office 365	49
Figure 2.6. Logo de VMware vCloud	50
Figure 2.7. Logo de OpenStack	51
Figure 2.8. Logo de OpenNebula	52
Figure 2.9. Logo de OwnCloud	53
Figure 3.1. Fonctionnement de OwnCloud	61
Figure 3.2. Installation de Lamp server	64
Figure 3.3. Installation réussie de apache	65
Figure 3.4. Page d'accueil de phpMyAdmin	65
Figure 3.5. Création d'une base de données	66
Figure 3.6 : Création d'un utilisateur	66
Figure 3.7 : Attribuer les accès	67
Figure 3.8 : Téléchargement de OwnCloud server	67
Figure 3.9 : Copiage du dossier OwnCloud	68
Figure 3.10 : Configuration de OwnCloud dans apache	68
Figure 3.11 : Redémarrage de apache	69
Figure 3.12 : Page d'authentification de OwnCloud	70
Figure 3.13 : Création de l'administrateur	71
Figure 3.14 : Page d'accueil de OwnCloud	72
Figure 3.15 : Connexion du client au serveur	73
Figure 3.16 : Identification de l'utilisateur	74
Figure 3.17 : Accueil de OwnCloud Desktop	75
Figure 3.18 : Accès par navigateur de smartphone	76
Figure 3.19 : Accès avec client OwnCloud Mobile	76
Figure 3.20. : Interface web de OwnCloud	77
Figure 3.21 : Ajout utilisateur-1	78
Figure 3.22 : Ajout utilisateur-2	78
Figure 3.23 : Partage avec utilisateur-1	79
Figure 3.24 : Partage avec utilisateur-2	80
Figure 3.25 : Partage avec lien-1	80
Figure 3.26 : Partage avec lien-2	81
Figure 3.27 : Partage avec lien-3	81

Liste des tableaux

Tableau 1.1. Produit de Cevital	19
Tableau 2.1. Avantages et inconvénients des services du Cloud Computing	41
Tableau 2.2. Comparaison entre les solutions Cloud Computing	54
Tableau 3.1. Les versions de OwnCloud server	61

Liste d'abréviation

ADSL	: Asymmetric Digital Subscriber Line
AES	: Advanced Encryption Standard
AGPL	: Actual Ground Position Line
AWS	: Amazon Web Services
Capex	: Capital Expenditure
CRM	: Customer Relationship
DVD	: Digital Video Disc
FTP	: File Transfer Protocol
FTPS	: File Transfer Protocol Secure
GO	: Giga Octets
HSM	: hardware Security module
IaaS	: Infrastructure as a Service
IBM	: International Business Machines
IHM	: Interface Homme Machine
iOS	: iPhone operating system
KDE	: K Desktop Environment
LDAP	: Lightweight Directory Access Protocol
MFG	: Medtiranean Float Glass
MySQL	: My Structured Query Language
NAS	: Network Attached Storage
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NIST	: Institut national de la norme et de la technologie
NoSQL	: Not Only Structured Query Language
OS	: Operating System
OS X	: Operating System X
Opex	: Operational expenditure
PaaS	: Platform as a Service
PC	: Personal Computer
PDF	: Portable Document Format
PHP	: Hypertext Preprocessor
PME	: Petites et Moyennes Entreprises
SaaS	: Software as a Service
SCP	: Secure Copy Protocol
SSL	: Secure Sockets Layer
SFTP	: Secure File Transfer Protocol
SSH	: Secure Shell
SPA	: Société par action
SQL	: Structured Query Language
TIC	: Technologies de l'Information et de la Communication
TLS	: Transport Layer Security
TO	: Téraoctet
USB	: Universal Serial Bus
URL	: Uniform Resource Locator
VM	: Machine Virtuelle
XML	: eXtensible Markup Language
4G	: Quatrième Génération de technologies mobile sans-fil

Introduction générale

De nos jours, chaque entreprise cherche le meilleur moyen pour optimiser la gestion de ses projets, ses employés, son infrastructure et surtout le meilleur moyen pour la gestion de ses communications, ses documents et ses fichiers confidentiels.

La Technologies de l'information et de la communication (TIC) est un ensemble de techniques de l'informatique, de l'audiovisuel, des multimédias, d'Internet et des télécommunications qui permettent aux utilisateurs de communiquer, d'accéder aux sources d'information, de stocker, de manipuler, de produire et de transmettre l'information sous différentes formes : texte, musique, son, image, vidéo et interface graphique interactive (IHM) [5].

Les TICs évoluent et révolutionnent aujourd'hui nos modes de vie et de travail, en particulier ce qui concerne les grandes entreprises qui ne cessent de d'externaliser de plus en plus leurs services informatiques en le confiant à des entreprises spécialisées comme les fournisseurs de Cloud computing.

Dans le but de faciliter le déploiement, l'administration et l'utilisation des systèmes informatiques dans les grands centres de données ou entreprises, le nouveau concept, cloud computing, a été développé. le « buzz » autour du concept de Cloud Computing est phénoménal et les possibilités qu'il offre aux entreprises sont considérables. Le développement remarquable de ce dernier suscite de plus en plus l'intérêt des différents utilisateurs d'Internet et de l'informatique qui cherchent à profiter au mieux des services et des applications disponibles en ligne à travers le web en mode services à la demande et facturation à l'usage. C'est un nouveau modèle économique que ce modèle informatique promet pour les TICs.

Le Cloud Computing est aujourd'hui le sujet phare dans le domaine des systèmes d'information et de communication. Après la virtualisation, le Cloud paraît être la révélation qui va permettre aux entreprises d'être plus performantes et de gérer le coût des systèmes d'information plus sereinement.

L'objectif de notre projet consiste à l'installation et la à configuration d'un serveur de transfert de fichiers pour le CEVITAL, une des plus grandes entreprises privées en Algérie, tout en s'appuyant sur des technologies de virtualisation et de gestionnaire de Cloud Open Source « OwnCloud ».

A cet effet, pour bien mener notre projet, nous avons réparti notre mémoire en trois chapitres :

Le premier chapitre intitulé « Contexte et problématique » explicite les notions sur lesquelles s'appuie le projet. Il est divisé en deux parties, la première partie est consacrée à la représentation globale de l'organisme d'accueil, ses services et son domaine d'activité. La deuxième partie est consacrée pour et la critique de l'existant.

Le deuxième chapitre intitulé « Cloud Computing » présente les notions fondamentales, le mécanisme, l'historique, les modèles de déploiement, les avantages et les inconvénients du Cloud computing, ainsi que son architecture et les différentes solutions disponibles pour la création d'un environnement Cloud.

Introduction générale

Le troisième chapitre intitulé « Réalisation et tests » présente globalement le OwnCloud la solution qu'on a choisi pour la mise en place d'une solution Cloud, puis son installation et sa configuration, ainsi que quelques tests réaliser sur son fonctionnement.

Chapitre 1:
Contexte et problématique

Introduction

CEVITAL est une société par action (SPA), elle fait partie des entreprises algériennes qui ont vu le jour dès l'entrée du pays en économie de marché. C'est le premier groupe privé algérien, présent également à l'international et la troisième entreprise algérienne par le chiffre d'affaires. Il emploie 18 000 salariés répartis sur trois continents.

Le bon fonctionnement de cette entreprise dépend de la manière dont chaque fichier (document contenant des informations sensibles et importantes) est perçu, stocké, traité et diffusé. Pour être exploité, chaque fichier doit parvenir dans les meilleurs délais à son destinataire et pour se faire l'entreprise s'appuie sur plusieurs techniques essentielles pour satisfaire leur besoin de diffusion de l'information :

Ce chapitre est divisé en deux parties. Dans la première partie nous allons présenter l'organisme d'accueil CEVITAL, la deuxième partie sera consacré pour la critique de l'existant et la problématique de notre travail.

Partie 1 : L'organisme d'accueil CEVITAL

Dans cette partie nous allons présenter l'entreprise qui nous a accueilli tout au long de notre stage. Nous présenterons ses multiples activités, missions et objectifs. Nous présenterons ainsi notre solution qui l'installation et la configuration d'un serveur de transfert de fichiers en utilisant OWNCLOUD.

1.1. Présentation de CEVITAL



Figure 1.1 : Logo de CEVITAL

Le groupe CEVITAL est un conglomérat algérien de l'industrie agroalimentaire, créé par l'entrepreneur ISSAD RABRAB en 1998. C'est un groupe de vingt-cinq sociétés, réparties dans cinq secteurs d'activités : l'industrie métallurgique, l'information et la communication, la distribution automobile, le transport terrestre et maritime et l'industrie agroalimentaire.

Son complexe de production est implanté au niveau du nouveau quai du port de Bejaia, à 3 Km du sud-ouest de cette ville, à proximité de la RN 26. Limité par le centre-ville de Bejaia au nord, Oued Ghir et Sonatrach au sud, NAFTAL et ECOTEX au sud-ouest et la méditerranée à l'est.

Cette situation géographique lui a beaucoup profité étant donné qu'elle lui confère l'avantage de proximité économique. De plus, elle se trouve près du port et de l'aéroport, ce qui lui permet de bien distribuer ses produits et de dominer, d'une grande part, le marché national.

CEVITAL Agro-industrie est composée de plusieurs unités de production telles que : une raffinerie d'huile, deux raffineries de sucre, une margarinerie, une unité de conditionnement d'eau minérale qui se situe à Tizi Ouzou, une unité de fabrication et de conditionnement de boisson rafraîchissante (site EL-KSEUR), une conserverie, silos portuaires ainsi qu'un terminal de déchargement portuaire [2].

1.2. Historique de CEVITAL

CEVITAL est un Groupe familial qui s'est bâti sur une histoire, un parcours et des valeurs qui ont fait sa réussite et sa renommée, c'est la première entreprise privée algérienne à avoir investi dans des secteurs d'activités diversifiés.

CEVITAL SPA créée par des fonds privés de l'entrepreneur « ISSAD RABRAB » en mai 1998, spécialisée dans l'industrie agroalimentaire, elle possède une raffinerie d'huile et de sucre.

La raffinerie d'huile alimentaire a été mise en chantier en mai 1998 et en Août 1999 elle est rentrée en production, plus tard en 2000 la raffinerie du sucre est mise en chantier, elle n'est devenue fonctionnel qu'en 2002.

Le Groupe CEVITAL s'est construit, au fil des investissements, autour de l'idée forte de constituer un ensemble économique.

Ses produits se vendent aujourd'hui dans plusieurs pays, notamment en Europe, au Maghreb, au Moyen Orient et en Afrique de l'Ouest. Aujourd'hui, CEVITAL agroalimentaire est le plus grand complexe privé en Algérie. Il est devenu le leader du secteur agroalimentaire en Afrique.

CEVITAL a traversé d'importantes étapes historiques pour atteindre sa taille et sa notoriété actuelle. Ci-après, quelques dates qui ont marqué l'histoire de CEVITAL : [1]

1971

- Lancement dans la construction métallique

1986

- Création de METALOR : sidérurgie.

1988

- Création de METAL SIDER : sidérurgie.

1991

- Reprise des activités I.B.M en Algérie
- Création du quotidien d'information liberté

1997

- Création de Hyundai MOTORS ALGERIE : représentant officiel de Hyundai MOTOR COMPANY (Corée du sud).

1998

- Création de CEVITAL SPA industries agroalimentaires.

1999

- Entrée en production de la raffinerie d'huile et lancement de la première marque d'huile de table de haute qualité, 100% tournesol « FLEURIAL ».

2000

- Création de Nolis : Transport maritime.

Chapitre 1 : Contexte et problématique

2001

- Entrée en production de la margarinerie et lancement de la première marque de margarine de table « FLEURIAL ».

2003

- Entrée en production de la raffinerie de sucre.
- Lancement de la margarine de feuilletage « LA PARISIENNE »

2005

- Acquisition de Lalla KHEDIDJA : Unité d'eau minérale plate et gazeuse et de sodas.
- Création de CEVICO Fabrication de bâtiment préfabriqué en béton.

2006

- Acquisition de COJEK, filiale d'ENAJUC : Jus et conserves.
- Création de NUMIDIS et IMMOBIS : Centres commerciaux.

2007

- Création de MFG (Meditiranean Float Glass) : industrie du verre plat. (La production, la transformation et distribution du verre pour la construction), les applications solaires et certaines industries spécialisées (électroménager, applications high-tech). Le 28 mai 2007, l'usine MFG de LARBAA est inaugurée par le président de la République Abdelaziz Bouteflika.
- Création de SAMHA : Assemblage et distribution de produits électroniques et électroménagers de marque SAMSUNG Électroniques en Algérie.

2008

- Création de MFG Europe : Commercialisation de verre plat en Europe.
- Création de GOGETP : Engins de travaux publics VOLVO.
- Création de NUMILOG : Entreprise spécialisée dans logistique et la gestion de la chaîne logistique.

2009

- Augmentation de la production de sucre 1 M T /an

2010

- Démarrage de l'exportation du sucre en Europe

2013

- CEVITAL rachète le Français OXXO, spécialisée dans la menuiserie PVC.
- Investi dans ALAS (Espagne) : Usine d'aluminium.

2014

- CEVITAL reprend les activités françaises du groupe FAGOR-Brandt : électroménager Français.
- Investi dans AFFERPI (Italie) : usine de métal.

2014 → aujourd'hui

Le groupe a su marquer sa présence sur les trois continents (Afrique, Europe et Amérique latine) avec un volume d'export parmi les plus élevés en Algérie et en se positionnant parmi les fournisseurs majeurs des marchés européens, de l'Amérique latine ainsi que les pays du Moyen-Orient.

Aujourd'hui, le groupe CEVITAL réalise un chiffre d'affaire de 3,5 Milliards de dollars et vise à atteindre 25 Milliards de dollars à l'horizon 2025. Cette évolution est le résultat d'une vision moderne, ambitieuse et stratégiquement cohérente avec l'économie algérienne et internationale [3].

1.3. Les missions de CEVITAL

CEVITAL est constituée autour de l'idée forte de bâtir un ensemble industriel intégré, concentré en première partie dans le secteur de l'agroalimentaire, dont le raffinage d'huile et de sucre, produits dérivés négoce de céréales, distribution des produits destinés à l'alimentation humaine et animale.

L'entreprise a pour missions principales de développer la production et d'assurer la qualité du conditionnement des huiles, des margarines et du sucre à des prix nettement plus compétitifs et cela dans le but de satisfaire le client et de le fidéliser [4].

1.4. Les Activités de CEVITAL

Lancé en mai 1998, CEVITAL a débuté son activité pour le conditionnement en décembre 1998. En février 1999, les travaux de génie civil de la raffinerie ont débuté. Cette dernière est devenue fonctionnelle en août 1999 [2].

L'ensemble des activités de CEVITAL sont concentrées sur la production et la commercialisation des huiles végétales, margarine et sucre, elles se présente comme suit [source interne] :

- Raffinage d'huile 1600T/J pouvant passer après extension à 1800 T/J.
- Production de margarines avec une capacité de 6000T/J.
- Fabrication d'emballage en PET (9600 unités/h).
- Raffinage de sucre avec capacité de production de 1600T/J.
- Sucre liquide.
- Silos portuaires
- Minoterie semoulerie.
- Hydroélectrique d'huile.

Chapitre 1 : Contexte et problématique

- Production de lait et produits laitiers.
- Trituration de graines oléagineuses.
- Stockage et négoce de de céréales.

La possession de plusieurs silos portuaires ainsi que celle d'un terminal de déchargement d'une capacité de 2000 tonnes/heure fait de CEVITAL le premier terminal de déchargement portuaire en Méditerranée. Les outils de production ultra performants de CEVITAL peuvent être résumés dans le tableau ci-après :

Produit	Caractéristique	Capacité de production
Les huiles :		570 000 t /an
FLEURIAL	« FLEURIAL » est une huile 100% tournesol, sans cholestérol, riche en vitamine (A, D, E) et en acides gras essentiels. Commercialisé depuis août 1999 « FLEURIAL » est conditionnée dans des bouteilles disponibles en formats : 1 litre, 1,8 litre et 4litre.	
SOYA	SOYA 100% soja commercialisée depuis septembre 1999.	
CANOVA	CANOVA 100% colza commercialisée depuis fin septembre 1999.	
ELIO	«Elio» est une huile 100% végétale, un mélange équilibré de tournesol, de palme et de soja, sans cholestérol, elle contient de la vitamine E et des acides gras essentiels.	
OLEOL1	OLEOL1: 100% tournesol commercialisée depuis début avril 2000.	
OLIVA	OLIVA huile d'olive raffiner.	
RRIDOR	PRIDOR huile végétal 100% équilibrée	
OLEOL2	OLEOL2: 60% tournesol, 40% soja	
OLEOL3	OLEOL3: 60% tournesol,30% soja, 10% huile d'olive.	
D'HAN	D'HAN: tournesol goût beurré.	
Les sucres :		

Chapitre 1 : Contexte et problématique

Sucre blanc	Ce sucre blanc est produit à partir du raffinage du sucre roux de canne qui est riche en saccharose. CEVITAL détient 84% des parts du marché national et exporte à l'étranger le sucre raffiné.	2,7 millions t / an
Sucre liquide	CEVITAL produit du sucre liquide pour les besoins de l'industrie agroalimentaire et plus précisément pour les producteurs des boissons gazeuses.	210.000 t / an
Les margarines :		180 000 t /an
FLEURIAL	«Fleurial» est une margarine sans cholestérol, 100% végétale un mélange de tournesol, de soja et de palme, riche en vitamines A, D et E elle répond aux exigences de l'équilibre nutritionnel du consommateur.	
MATINA	« Matina » contient un mélange de beurre et de margarine riche en vitamines A D et E et cela grâce à un processus de fabrication ultra moderne. Sa composition fait d'elle une margarine idéale pour tartiner et préparer de pâtisseries et des viennoiseries.	
Margarine de feuillage « LA PARISIENNE »	Cette margarine est destinée à faire des pâtes feuilletées, elle est 100% végétale et faite à base d'huile hydrogénée et d'huile végétale raffinée.	
Les graisses Végétales	Cevital offre des graisses 100% végétales riches en vitamines A, Det . Ces graisses végétales sont de quatre types, «Shortening»34/36, «Shortening» 31/33 ,«Shortening» 38/40 et les graisses de palme.	
MEDINA	Le Smen « Médina » est conçu dans le respect des traditions, elle est élaborée avec des huiles 100%végétales, elle est riche en vitamines A, D, E et recommandée pour sa teneur en acides gras essentiels.	
Crème chocolaterie (type Nutila)		
Les boissons :		
Eau minérale « LALA KHEDIDJA»	C'est une eau minérale qui est directement captée à la source au cœur du massif montagneux de Djurdjura, cette eau est riche en minéraux (Calcium53g/l, Potassium 0,54g/l, Magnésium 7g/l, Sodium 5,5 Sulfate 7, Bicarbonate 162g/l,...) et reste légère.	trois millions de bouteilles / jour

Chapitre 1 : Contexte et problématique

Les jus de fruits	CEVITAL a réhabilité l'unité de production « Cojek » d'EL KSEUR pour y produire des boissons rafraichissantes sans alcool comme le produit « Tchina » qui est un jus d'orange à base de vraies pulpes d'orange, riche en vitamines C et en sels minéraux.	600.000 bouteilles / heure
Les conserveries	Cette unité (Cojek) produit aussi des conserveries (confiture, sauce tomate).	80 t / jour

Tableau 1.1 : Produits de Cevital [Source interne]

1.5. Les objectifs de CEVITAL

Les objectifs visés par le groupe CEVITAL se présente comme suit [source : interne] :

- L'extension de ses produits sur tout le territoire national
- L'importation des graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes
- L'encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production de ces graines localement
- L'optimisation de ses offres d'emploi sur le marché du travail
- La modernisation des installations en termes de marché étranger et leur exportation
- La réponse aux besoins du client
- L'accroissement du chiffre d'affaire
- L'amélioration de ses relations de partenariat étrangères.
- Le positionnement de ses produits sur le marché étranger par leurs exportations.
- Améliorer sans cesse ces performances à tous niveaux.

1.6. La structure organisationnelle de CEVITAL

1.6.1. Organigramme du groupe CEVITAL

Dans ce qui suit, nous présenterons le l'organigramme générale du groupe CEVITAL, dont chaque direction a pour but d'assurer le bon fonctionnement de chaque partie du groupe comme le montre la figure suivante :

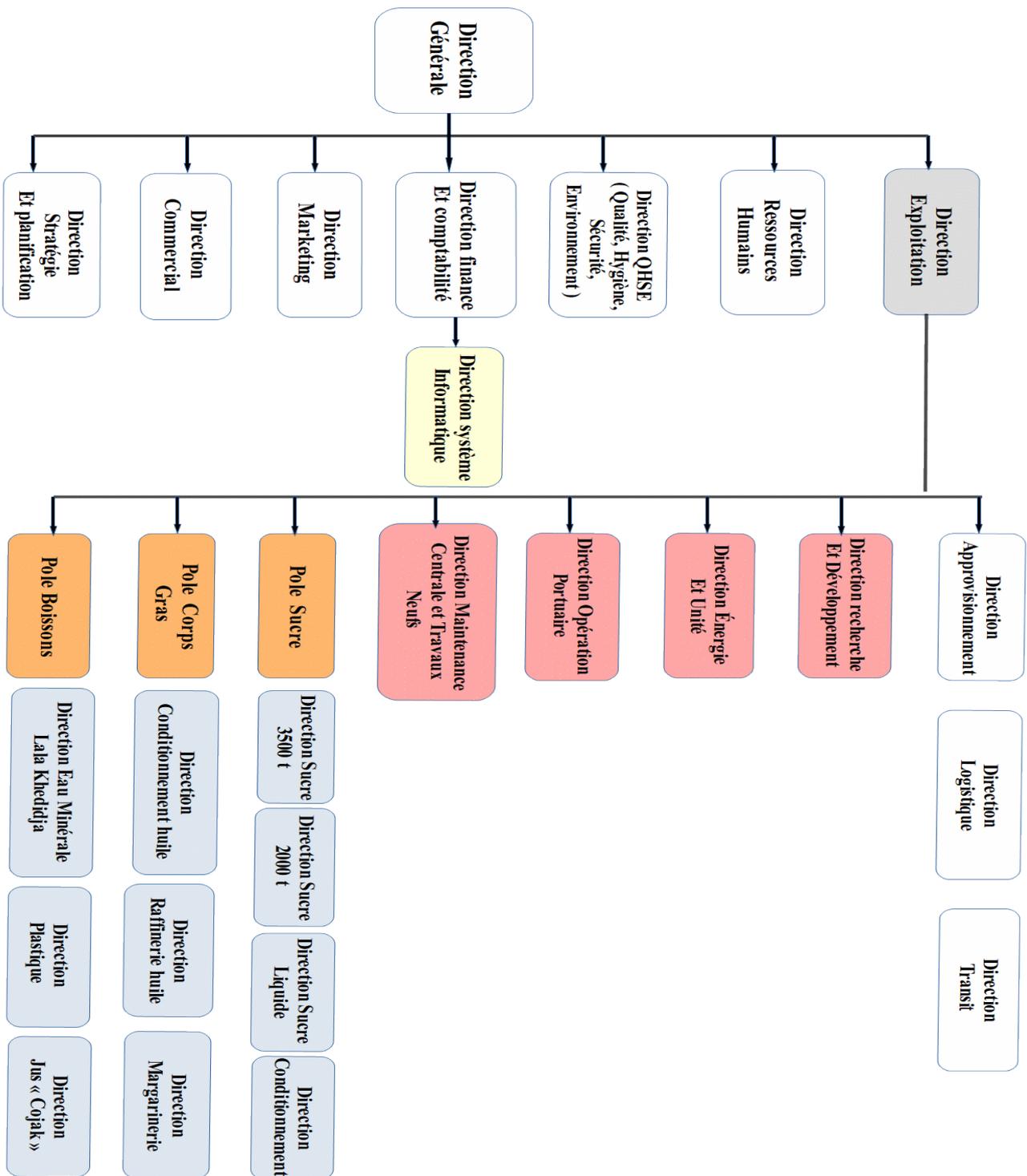


Figure 1.2 : Organigramme générale du groupe CEVITAL [Source : interne]

Notre étude se focalise au niveau du groupe CEVITAL de Béjaïa, dans l'optimisation du partage et de transfert de fichiers qui dépend de la direction système informatique.

1.6.2. La direction système informatique

CEVITAL possède un système d'information, une direction informatique et donne une grande importance au domaine de l'informatique.

L'organigramme de la direction système d'information est montré dans la figure ci-après :

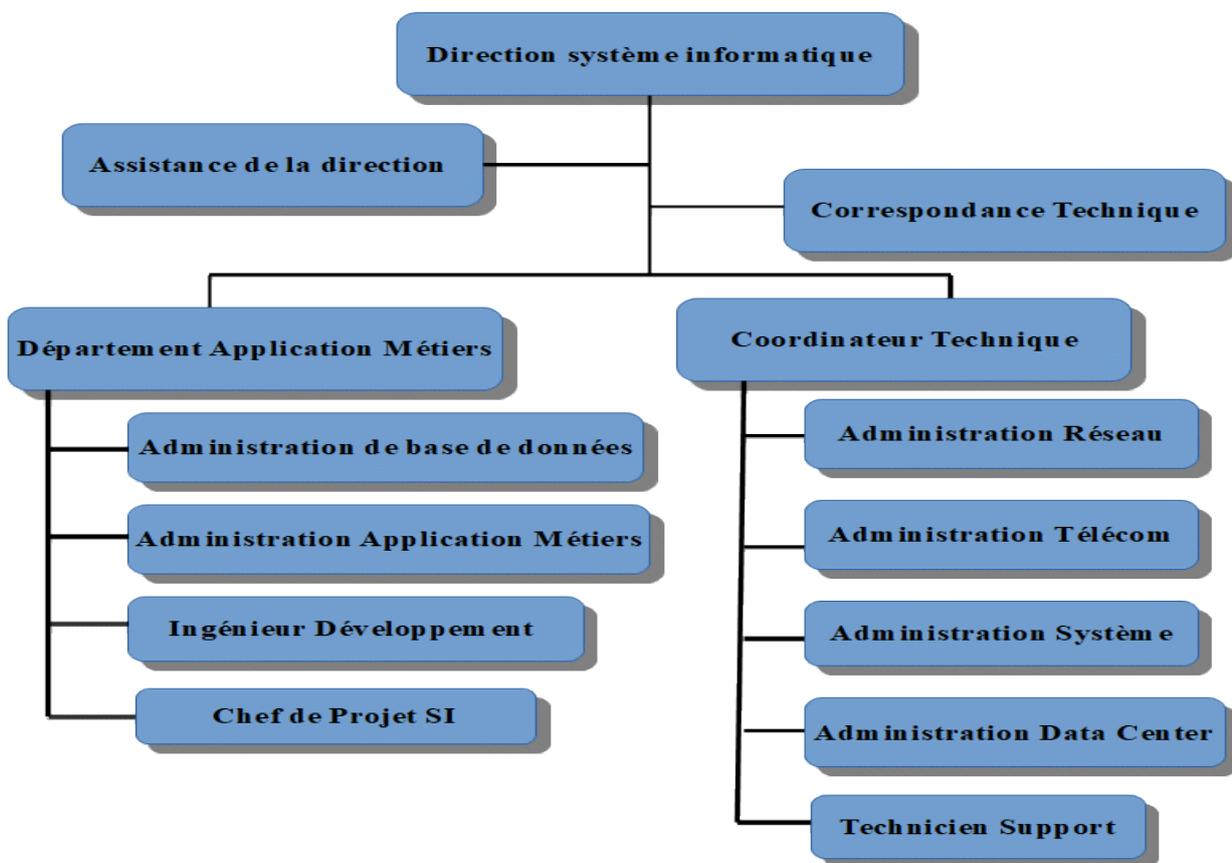


Figure 1.3 : Organigramme de la direction système informatique [source : interne]

Chapitre 1 : Contexte et problématique

La direction système informatique de CEVITAL est composée de deux départements : [Source interne]

➤ **Métiers** : il assure et facilite la gestion de l'activité de l'entreprise (la gestion des salariés, collaborateurs...), d'informatiser et d'automatiser les processus de gestion (développement d'application, administration de bases de données...).

➤ **Département système réseaux et télécommunication** : il assure le bon fonctionnement du réseau (Internet) et même de la télécommunication (Téléphone).

Chaque département a pour but d'améliorer le niveau de l'informatique et ses services pour garantir le développement et la progression des services du groupe CEVITAL.

Partie 2 : Critique de l'existant et problématique

Dans cette partie nous allons effectuer une critique de l'existant de CEVITAL en particulier la direction système informatique, et ressortir la problématique qui nous a conduit à proposer une solution qui s'adapte au fonctionnement de l'entreprise.

2.1. Le transfert de fichiers

2.1.1. Principe

Le transfert de fichier consiste à envoyer des données d'une machine vers une autre que ce soit avec des supports physiques tel que le DVD et les clés USB, ou bien via le réseau [5].

Il peut se faire d'ordinateur à un autre directement, d'ordinateur à un serveur, d'ordinateur à un autre en utilisant un serveur qui stocke les données temporairement afin de permettre au destinataire de les récupérer sans être en contact direct avec l'émetteur d'origine [5].

Le transfert de fichier via un réseau informatique se fait à l'aide de protocoles réseau et d'applications adaptées. Certains transferts utilisent le FTP (File Transfer Protocol) qui est un protocole spécifique pour le partage de fichiers. Ce protocole est capable aujourd'hui d'accepter une sécurité du type TLS (Transport Layer Security : Sécurité de la couche de transport) ou son prédécesseur SSL (Secure Sockets Layer : Couche de sockets sécurisée). La plupart des logiciels FTP destinés aux clients ont beaucoup d'options. Ils permettent aux utilisateurs de pouvoir se connecter en simultané à plusieurs destinataires [5].

D'autres encore utilisent le SCP (Secure Copy Protocol) ou le SFTP (Secure File Transfer Protocol). Ces protocoles peuvent emprunter de différents réseaux, tels qu'un réseau X.25 ou l'Internet.

La qualité du transfert dépend entre autres de la vitesse, de la disponibilité et de la sécurité du réseau utilisé. Une couche de compression et de chiffrement peut être présentes afin d'accélérer ou sécuriser le transfert des données [5].

Le FTPS (File Transfer Protocol Secure) par exemple permet d'utiliser le protocole FTP à travers une connexion chiffrée par SSL (Secure Sockets Layer).

Le SFTP quant à lui est un protocole totalement différent reposant sur l'utilisation d'une connexion SSH (Secure Shell), les serveurs proposant ce type d'accès étant principalement des machines sous Unix / Linux [5].

2.1.2 Transfert de fichiers au niveau de CEVITAL

Au CEVITAL les fichiers transférés sont de tailles importantes, généralement de type : documents écrits, plans AUTOCAD, images, vidéos, logiciels.... [Source : direction système informatique]

Les méthodes de transfert utilisées au niveau de CEVITAL sont :

A. Le transfert par support physique

Cette technique de transfert utilise généralement des supports physiques comme les flashes disques et les disques durs, cette méthode de transfert est souvent utilisée pour les fichiers de petite taille, par des employés du même service en particulier ceux qui partagent le même bureau.

Exemple : Le chef de service de production veut envoyer le compte rendu de la production de la journée pour le directeur général, il va donc le rédiger puis, il doit le copier dans une clé USB et se déplacer.

Les limites :

- La nécessité de déplacement.
- Les supports atteignent très vite leurs limites
- Le facteur temporel (prend du temps pour se faire).
- Perte de données en cas de perte ou panne du support.
- Les supports peuvent contenir des programmes malveillants.

B. Le transfert par e-mails ou messagerie instantané

La méthode de transfert de fichiers en utilisant des courriers électroniques ou messagerie instantané (gmail, hotmail...) constitue une forme de transfert de données très populaire, elle est très utilisée au sein de CEVITAL entre les employés qui se situent dans des locaux distants, que ce soit entre le même service ou entre des services différents, et même vers l'externe du complexe.

Exemple : Lors d'une panne dans une machine le technicien sur place aura besoin d'une pièce qui n'était pas disponible, alors il prend en photo la pièce défectueuse et il le transfert vers le service technique pour lui chercher la pièce. Il devra passer par la messagerie instantanée ou bien l'email a conditions d'avoir de l'internet ce qui n'est pas toujours le cas.

Les limites :

- Nécessite un accès internet ce qui n'est pas toujours disponible.
- Demande des frais supplémentaire en payant l'abonnement internet.
- Risque de perte ou de vol de données (un courrier peut être intercepté une tierce personne qui vise le l'espion ou le vol).
- Ses possibilités en termes d'émission/réception sont limitées à quelques mégaoctets.

C. L'utilisation de Filezilla

Filezilla est un logiciel open source de transfert de fichiers, contenant un système client-serveur utilisant le protocole FTP et FTPS.

Les limites :

- Il n'est pas sécurisé car il nécessite l'ouverture de plusieurs ports, ce qui rend le système vulnérable.
- Ne chiffre pas les mots de passe enregistré par les utilisateurs.

D. L'utilisation de serveur de partage de fichiers Windows avec un NAS (Network Attached Storage)

Le principe est le suivant :

- ◆ Chaque utilisateur se connecte avec son identifiant au sein de l'entreprise et son nom de domaine.
- ◆ L'administrateur spécifie les accès aux utilisateurs selon les services concernés et les grades des utilisateurs.
- ◆ Le transfert se fait par l'explorer de fichier de Windows ou on peut téléverser et télécharger des fichiers.

Les limites :

- En cas de dysfonctionnement du serveur intermédiaire, l'utilisateur ne peut pas déposer ses fichiers.
- En cas d'embouteillage à l'entrée du serveur, le débit devient trop lent.
- La communication peut être altérée (les cas de coupures pendant la transmission sont nombreux).

2.2. Solution proposée

Il serait très utile et pratique d'avoir des solutions technologiques pour rendre le travail en entreprise plus conviviale, plus accessible et plus collaboratif.

Ces technologies doivent être capables :

- D'unifier les moyens d'accès à des application développées.
- De faciliter le travail collaboratif.
- De simplifier l'utilisation des technologies existantes.
- De permettre le partage de ressources entre les services et personnes autorisées.

Donc pour les problèmes cités, nous avons opter pour une solution informatique qui consiste à implémenter une plateforme cloud qui est OWNCLOUD.

OWNCLOUD est un logiciel libre sous linux offrant une plateforme de services de stockage et partage de fichiers et d'applications diverses en ligne. Il est peut-être installé sur la plupart des distributions Linux.

2.2.1. Les objectifs à atteindre :

Avec OWNCLOUD nous souhaitons atteindre les objectifs suivants :

- Faciliter le transfert de fichier au sein de l'entreprise.
- Assurer la sécurité et la confidentialité des données partagées.
- Assurer la disponibilité des données dans tout l'établissement.
- Gagner plus d'espace de stockage pour les machines de travail.
- Synchronisation des données en temps réel.
- Gagner de la vitesse de transfert.

2.2.2. L'architecture de la solution proposée

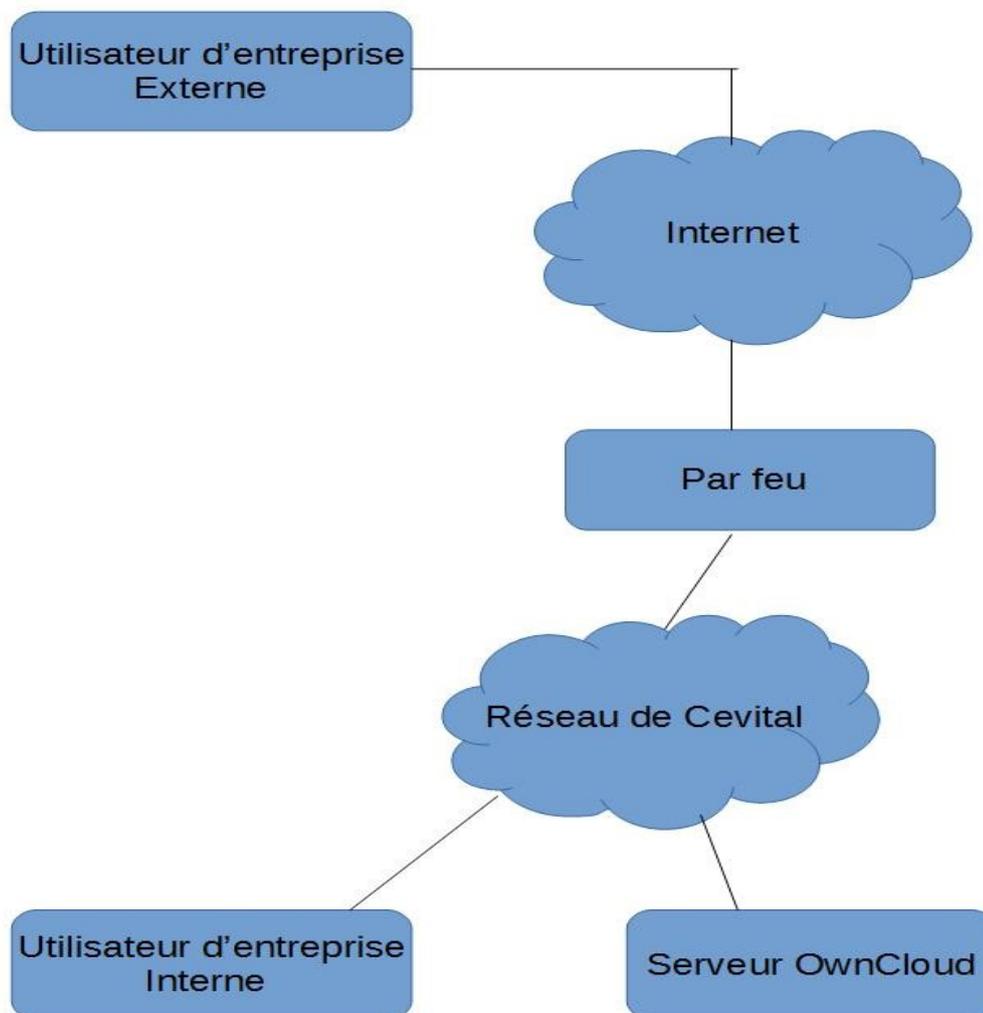


Figure 1.4 : Architecture de l'implémentation de notre réseau OWNCLOUD

2.2.3. Implémentation

OWNCLOUD server s'installe sur un serveur qui tourne sous linux avec de haute capacité de stockage. Ce serveur sera connecté au réseau de l'entreprise et sera accessible en local à partir de toutes les machines connectées au réseau selon les accès attribués par l'administrateur, également accessible en externe et les connexions externes doivent passer par un pare-feu.

2.2.4. Utilisateurs du système

Pour notre solution, il existe deux types d'utilisateurs : l'administrateur du système et Les utilisateurs

a. L'administrateur du système :

Un administrateur :

- a un accès entier au serveur.
- Fait la maintenance
- Peut modifier les droits d'accès des utilisateurs.
- Peut ajouter ou supprimer des utilisateurs.
- Peut ajouter, supprimer et modifier des fichiers.
- Peut créer des liens.
- Peut rajouter de l'espace de stockage.
- Peut gérer les mots de passe.
- Peut télécharger des fichiers.

b. Les utilisateurs :

Il existe deux types d'utilisateur, des utilisateurs internes et des utilisateurs externes

➤ Utilisateur interne

- Il possède un compte et il s'authentifie.
- Il a un accès plus large aux données du serveur.
- Il peut partager, supprimer et modifier ses propres fichiers.
- Il peut créer des liens.
- Il peut télécharger des fichiers.

➤ Utilisateur externe

- Il a un accès restreint.
- Il a un accès vers un dossier spécifique partagé par un lien.
- Il peut télécharger et partager des fichiers dans le dossier auquel ils ont accès seulement.

2.2.5. Diagramme de cas d'utilisations

Afin de représenter les différentes fonctionnalités et utilisations possible du système, nous avons présenté les utilisateurs du système et leurs accès au système sous forme d'un diagramme des cas d'utilisation qui se présente dans la figure suivante :

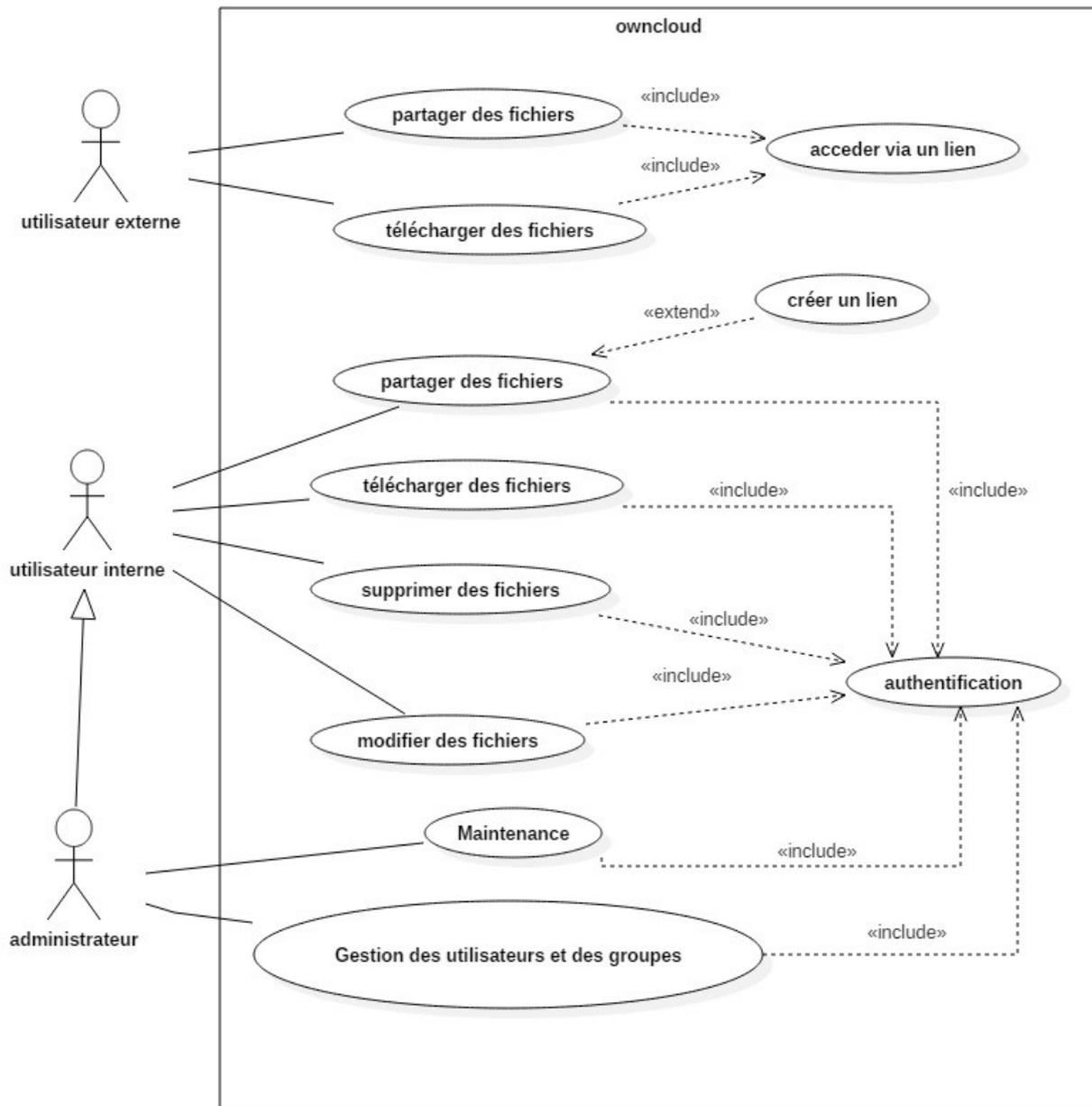


Figure 1.5 : Diagramme de cas d'utilisation du système

Conclusion

Ce premier chapitre présente en premier lieu l'entreprise d'accueil CEVITAL, les étapes les plus importantes de son développement depuis la naissance jusqu'au jour présent, les missions et les activités du groupe CEVITAL qui ont fait de ce dernier le « global Player » régionalement et continuellement, et mets l'accent sur sa production où on a cité quelques produits principaux. Ensuite il expose les différentes technologies de transfert de fichiers au sein de l'entreprise. Enfin ce chapitre finit par la présentation d'une solution proposée et la méthode de sa réalisation. Dans le chapitre suivant nous allons définir les notions générales du cloud Computing.

Chapitre 2 :
Cloud Computing

Introduction

Le cloud computing est apparu comme un nouveau modèle de gestion et d'utilisation des systèmes informatiques. Le concept consiste à déporter sur des serveurs distants les traitements et stockages habituellement effectués en local afin d'y accéder sous forme de service.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les notions fondamentales du Cloud Computing, dans un premier temps nous allons étudier le Cloud Computing de manière générale, définitions, type, avantages et inconvénients, puis dans un second temps nous allons étudier les trois services principaux, sur lesquels le Cloud Computing se repose: applicatif, plateforme et infrastructure, et qui ont donné naissance par la suite au fameux SaaS/PaaS/IaaS. Pour enfin présenter les différentes solutions cloud computing, prioritaire et open source, et mettre l'accent sur la solution qu'on a choisi de travailler avec.

2.1. Définitions

Selon l'institut national de la norme et de la technologie (NIST), le Cloud Computing est un modèle permettant d'établir un accès à la demande en réseau vers un bassin partagé de ressources informatiques configurables (voir figure 2.1). Ces ressources sont par exemple des réseaux, des serveurs, de l'espace de stockage, des applications et des services. Elles peuvent être approvisionnées rapidement avec un effort de gestion et une interaction avec le fournisseur de services minimales [6].

Dans son document intitulé « Livre blanc pour un leadership éclairé » réalisé en 2010 dans le cadre de clarifier le flou entourant le cloud Computing, la société de construction de matériels informatiques IBM précise que le cloud Computing est à la fois un mode de travail pour les utilisateurs et un modèle de gestion. Par mode de travail, il expose qu'il s'agit d'une informatique d'un nouveau genre où les applications, les données et les ressources sont offertes aux utilisateurs sous la forme de services distribués sur le réseau. Par gestion, il énonce qu'il s'agit d'une façon de gérer un grand nombre de ressources virtualisées qui peuvent être installées sur plusieurs sites de manière à les présenter comme une ressource unique. L'accès à ces ressources se faisant par la suite d'une façon simple avec beaucoup plus de flexibilité à l'aide d'une plateforme Web [7].

Pour CISCO le cloud computing est une plateforme de mutualisation informatique fournissant aux entreprises des services à la demande avec l'illusion d'une infinité de ressources [8].



Figure 2.1 : Environnement de Cloud Computing [16]

2.2. Historique

La mise en réseau des ordinateurs pour fournir plus d'utilisateurs avec plus de puissance de calcul et d'espace de stockage n'est pas une invention nouvelle. Les mainframes étaient déjà un pas vers le cloud computing dans les années 1950. À cette époque, les utilisateurs pouvaient accéder à l'ordinateur central via plusieurs terminaux au sein de l'organisation (dans les entreprises ou les universités) et utiliser ses capacités. Au début, cependant, il s'agissait de temps partagé : les utilisateurs devaient réserver du temps de calcul, et étaient autorisés à utiliser les performances de l'ordinateur central pour leurs calculs pendant cette période.

Dans les décennies suivantes s'est développée la virtualisation : ceci a permis que les instances de calcul puissent être construites de façon abstraite, de manière purement virtuelle. Avec l'invention d'Internet, ces environnements virtualisés étaient enfin accessibles en ligne à tous. Depuis les années 1990, ces modèles sont également disponibles sur le marché pour une plus grande quantité d'utilisateurs.

La première utilisation de l'expression « Cloud Computing » remonte à 1997, lorsque Ramnath Chellappa, professeur en systèmes d'information et en management, l'a utilisée pour décrire un nouveau modèle de gestion de l'informatique, dans lequel les limites ne seraient plus définies par des problématiques techniques mais par des choix économiques [9].

La popularisation d'Internet grâce aux navigateurs (1996) amena des cadres de Compaq et Sean O'Sullivan (en) à proposer le concept et le terme 'Cloud Computing', mais l'idée ne rencontra pas de succès à l'époque [5].

Au début des années 2000 sont apparus des hébergeurs web capables d'héberger des applications dans leurs locaux informatiques. En particulier, Google et Amazon ont repris le terme 'cloud computing' (Amazon en 2002, Google en 2006). Les premières applications Web 2.0, qui ont été déployées en cloud computing, sont le courrier électronique, les outils collaboratifs, le CRM (Customer Relationship Management), les environnements de développement et de test informatique [5].

La promotion du cloud computing public a été rendue possible par la généralisation des accès à Internet des particuliers (avec 75% des ménages français équipés d'Internet à domicile, selon les données de 2011 du Crédoc) et des entreprises. Le phénomène a aussi bénéficié de l'augmentation considérable de la puissance des équipements informatiques qui ont permis aux hébergeurs de proposer des tarifs de plus en plus intéressants. En ce sens, la mode du cloud computing tire parti : de l'augmentation considérable de puissance des serveurs et de la baisse des coûts de stockage [5].

2.3. Principe et fonctionnement

En utilisant le cloud, l'entreprise n'est plus propriétaire du serveur informatique utilisé puisqu'il est mis à disposition par son prestataire.

Cependant, elle peut accéder de manière évolutive à de nombreux services sans avoir à gérer l'infrastructure sous-jacente, souvent complexe (entretien de la base de données, sauvegarde des données, mise à jour des logiciels, entretien des serveurs, ...) qui nécessite des compétences informatiques de plus en plus importantes au fur et à mesure du développement des besoins informatiques de l'entreprise.

Les applications et les données ne se trouvent plus sur l'ordinateur local, mais sur le « Cloud » ou « nuage » qui est un ensemble de serveurs distants interconnectés au moyen de liaisons internet de haute performance indispensable à la fluidité du système.

L'accès au service se fait par une application standard installée sur les ordinateurs de l'entreprise et facilement disponible, la plupart du temps un navigateur Internet [10].

Un nuage est caractérisé par sa disponibilité mondiale en libre-service, l'élasticité, l'ouverture, la mutualisation et le paiement à l'usage [5] :

- Ressources en libre-service avec adaptation automatique à la demande de la capacité de stockage et puissance de calcul, selon le besoin du consommateur, tant qu'il peut payer. Ceci contraste avec la technique classique des hébergeurs où une demande écrite doit être faite au fournisseur pour obtenir une augmentation de capacité (demande nécessitant en outre un certain temps). En Cloud computing la demande est automatique et la réponse immédiate.
- L'élasticité immédiate des ressources : Des ressources supplémentaires peuvent être allouées au service pour assurer la continuité du service en cas de pic de charge, ou bien être réallouées à un autre service dans le cas inverse.

- Ouverture : les services de cloud computing sont accessibles via l'Internet, via des techniques standardisées, tant pour un ordinateur qu'un téléphone ou une tablette
- Mutualisation : elle permet de combiner des ressources hétérogènes (matériel, logiciel, trafic réseau) pour servir plusieurs consommateurs à qui les ressources sont automatiquement attribuées. La mutualisation améliore l'évolutivité et l'élasticité, elle facilite l'adaptation automatique des ressources aux variations de la demande.
- Paiement à l'usage : la quantité de service consommée dans le cloud est mesurée, à des fins de contrôle, d'adaptation des moyens techniques et de facturation

2.4. Éléments constitutifs du cloud computing

Les éléments pouvant constituer le système Cloud sont les suivants :

2.4.1. La virtualisation

La virtualisation recouvre l'ensemble des techniques matérielles et/ou logiciels qui permettent de faire fonctionner sur une seule machine plusieurs systèmes d'exploitation (appelées machines virtuelles (VM), ou encore OS invitée), plusieurs instances différentes et cloisonnées d'un même système ou plusieurs applications, séparément les uns des autres, comme s'ils fonctionnaient sur des machines physiques distinctes.

La virtualisation des serveurs permet une plus grande modularité dans la répartition des charges et la reconfiguration des serveurs en cas d'évolution ou de défaillance momentanée.

Les intérêts de la virtualisation sont multiples, on peut citer :

- L'utilisation optimale des ressources d'un parc de machines (répartition des machines virtuelles sur les machines physiques en fonction des charges respectives).
- L'économie sur le matériel (consommation électrique, entretien physique, surveillance, compatibilité matérielle).
- Sécurisation et/ou isolation d'un réseau (arrêt des systèmes d'exploitation virtuels, mais pas des systèmes d'exploitation hôtes qui sont invisibles pour l'attaquant, tests d'architectures applicatives et réseau).
- Installation, tests, développements, réutilisation avec possibilité de recommencer sans endommager le système hôte [11].

2.4.2. Le Datacenter

Un centre de traitement de données (data center en anglais) est un site physique sur lequel se trouvent regroupés des équipements constituant le système d'information d'une ou plusieurs entreprises (mainframes, serveurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications, etc.). Il peut être interne et/ou externe à l'entreprise, exploité ou non avec le soutien des prestataires. Il comprend en général un contrôle sur l'environnement (climatisation, système de prévention contre l'incendie, etc.), une alimentation d'urgence et redondante, ainsi qu'une sécurité physique élevée.

Cette infrastructure peut être propre à une entreprise et utilisée par elle seule ou à des fins commerciales. Ainsi, des particuliers ou des entreprises peuvent venir y stocker leurs données suivant des modalités bien définies [5].

2.4.3. La Plateforme collaborative

Une plate-forme de travail collaborative est un espace de travail virtuel. C'est un site qui centralise tous les outils liés à la conduite d'un projet et les met à disposition des acteurs.

L'objectif du travail collaboratif est de faciliter et d'optimiser la communication entre les individus dans le cadre du travail ou d'une tâche [5].

Les plates-formes collaboratives intègrent généralement les éléments suivants :

- Des outils informatiques.
- Des guides ou méthodes de travail en groupe, pour améliorer la communication, la production, la coordination.
- Un service de messagerie.
- Un système de partage des ressources et des fichiers.
- Des outils de type forum, pages de discussions.
- Un trombinoscope, ou annuaire des profils des utilisateurs.
- Des groupes, par projet ou par thématique.
- Un calendrier.
- Des outils complémentaires (conférence audio, conférence téléphonique, élaboration partenariale d'arbres heuristiques, etc.)

2.4.4. Les interfaces de service

L'interface de service placée entre le fournisseur et le client est un élément de différenciation du Cloud. Elle représente un contrat qui fait respecter la proposition de valeur décrite par des SLA (Service Level Agreement) et des conditions tarifaires. Si le Cloud semble nouveau, c'est principalement en raison de cette interface. Elle représente la valeur d'un fournisseur et sert de base à la concurrence. Par l'ajout d'interfaces de service libre, d'autres optimisations sont obtenues. Les clients du Cloud sont en mesure d'engager des ressources de manière automatisée sans que le service informatique soit un obstacle. L'espace de stockage et les ressources sont présentés à travers une interface graphique que l'utilisateur peut manipuler de manière à obtenir et à instancier une infrastructure informatique virtuelle [22].

2.5. Architecture du cloud Computing

De manière schématique, le cloud computing peut être décomposé en trois couches [7] :

- Application « Software as a Service Le SaaS ».
- Platform « Platform as a Service Le PaaS ».
- Infrastructure « Infrastructure as a Service L'IaaS ».

L'infrastructure as a Service (IaaS) est plutôt gérée par les architectes réseaux, la couche PaaS est destinée au développeur d'applications et finalement le logiciel comme un service (SaaS) est le « produit final » pour les utilisateurs. La figure ci-dessous (figure 2.2) représente les différentes couches du cloud computing.

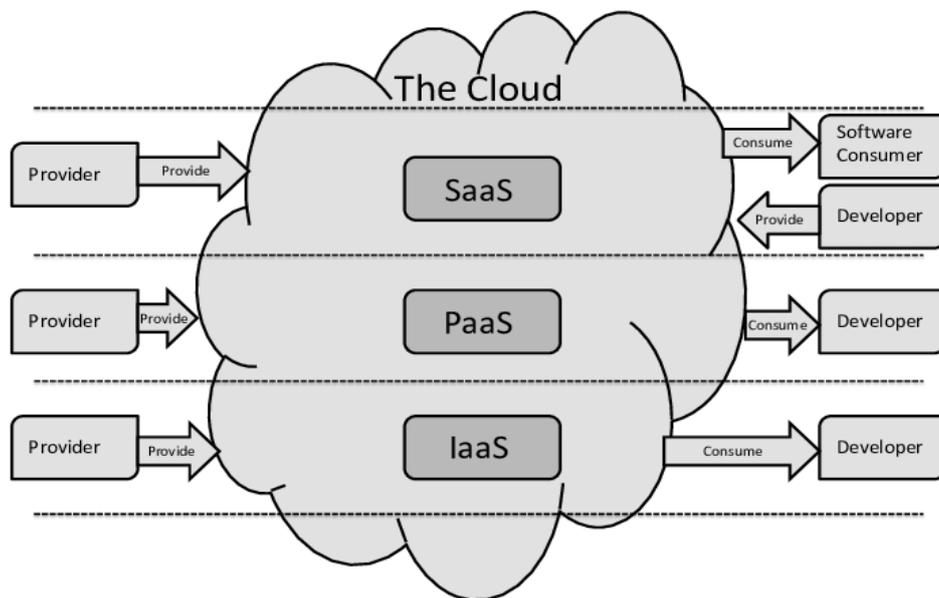


Figure 2.2 : Les différentes couches du cloud computing [23]

2.5.1. Les différentes couches du cloud Computing

Il existe généralement trois types de services dans le cloud computing. Ces services s'organisent en trois niveaux de couche successifs :

A. Infrastructure as a Service (IaaS)

En français infrastructure en tant que service. C'est le service de plus bas niveau. Il consiste à offrir un accès à un parc informatique virtualisé. Des machines virtuelles sur lesquelles le consommateur peut installer un système d'exploitation et des applications. Le consommateur est ainsi dispensé de l'achat de matériel informatique. Ce service s'apparente aux services d'hébergement classiques des centres de traitements de données (Data centers), et la tendance est en faveur de services de plus haut niveau, qui font davantage abstraction de détails techniques [5].

Chapitre 2 : Cloud Computing

Le fournisseur offre des solutions matérielles complètes : performance des processeurs, espace de stockage et technologie réseau. Les instances dont se sert l'utilisateur sont complètement virtuelles et sont distribuées dans le pool de ressources. IaaS peut servir de base pour les autres couches, mais est également proposé en tant que produit unique [12].

Les utilisateurs disposent d'une capacité de stockage allouée. Ils peuvent ensuite démarrer, arrêter ou configurer la machine virtuelle et le stockage selon leurs désirs. Les infrastructures fournies peuvent être petites, moyennes, grandes ou très grandes pour s'adapter aux différents besoins. Grâce à ce type d'infrastructures, les entreprises n'ont pas besoin d'investir dans leur propre matériel [6].

B. Platform as a Service (PaaS)

En français plate-forme en tant que service, est la plateforme d'exécution, de déploiement et de développement des applications. Dans ce type de service, situé juste au-dessus du précédent, le système d'exploitation, les outils d'infrastructure, les bases de données, le logiciel serveur, la virtualisation, le matériel serveur, le stockage et les réseaux sont sous la responsabilité du fournisseur. Le consommateur a le contrôle des applications et peut ajouter ses propres outils. La situation est analogue à celle de l'hébergement Web, où le consommateur loue l'exploitation de serveurs sur lesquels les outils nécessaires sont préalablement placés et contrôlés par le fournisseur.

La différence étant que les systèmes sont mutualisés et offrent une grande élasticité - capacité de s'adapter automatiquement à la demande, alors que, dans une offre classique d'hébergement Web, l'adaptation fait suite à une demande formelle du consommateur [5].

C. Software as a Service (SaaS)

En français logiciel en tant que service. Ce type de service permettra de mettre à la disposition des utilisateurs des applications prêtes à l'emploi. Ces applications peuvent être manipulées à l'aide d'un navigateur web ou un programme à accès restreint qui le charge en grande partie à partir du Cloud, et le consommateur n'a pas à se soucier d'effectuer des mises à jour, d'ajouter des patches de sécurité et d'assurer la disponibilité du service.

A la différence des applications Web ordinaires, les services SaaS du cloud computing sont caractérisés par un haut niveau d'abstraction qui permet d'adapter l'application à un cas particulier d'usage. Il s'agit entre autres des applications de gestion de la relation clients, des applications de planifications de ressources d'entreprises ou des applications de messagerie électronique [7].

Un fournisseur de software as a service peut exploiter des services de type plateforme as a service, qui peut lui-même se servir de infrastructure as a service [5].

2.5.2. Avantages et inconvénients

Les avantages et les inconvénients des trois services du cloud computing se résument dans le tableau ci-dessous.

	Avantages	Inconvénients
SaaS	<ul style="list-style-type: none">✓ Pas d'installation✓ Plus de licence✓ Migration✓ Accessible via un abonnement	<ul style="list-style-type: none">✗ Logiciel limité✗ Problème Sécurité✗ Dépendance des prestataires
PaaS	<ul style="list-style-type: none">✓ Pas d'infrastructure nécessaire✓ Pas d'installation✓ Environnement hétérogène	<ul style="list-style-type: none">✗ Limitation des langages✗ Pas de personnalisation dans la configuration des machines virtuelles
IaaS	<ul style="list-style-type: none">✓ Administration✓ Personnalisation✓ Flexibilité d'utilisation✓ Capacité de stockage infini	<ul style="list-style-type: none">✗ Sécurité✗ Besoin d'un administrateur système✗ Demande pour les acteurs du cloud des investissements très élevés

Tableau 2.1 : Avantages et inconvénients des services [24]

2.5.3. Flexibilité et simplicité

La figure ci-dessous présente les trois couches du cloud computing ainsi que leurs acteurs en donnant un compromis flexibilité/simplicité. La plateforme est exécutée via des machines virtuelles et les ressources peuvent être allouées et délibérées à la demande, la flexibilité est obtenue grâce à la virtualisation des systèmes d'exploitation. Ainsi, comme le montre la figure l'IaaS est considéré comme le service le plus flexible.

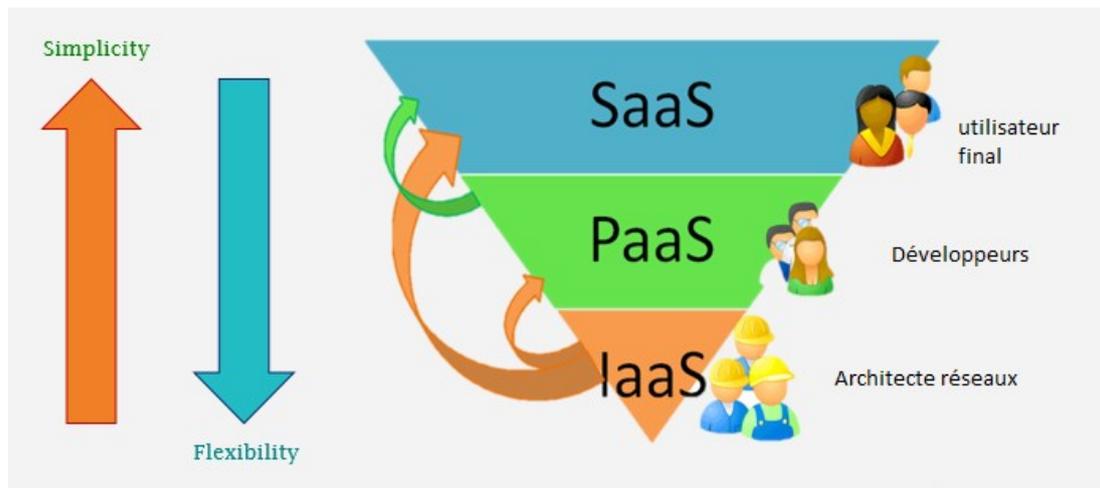


Figure 2.3 : Les différents niveaux des services du Cloud Computing [25]

2.6. Types du Cloud Computing

Nous distinguons quatre formes de Cloud Computing [7] :

- Cloud public.
- Cloud privé.
- Cloud hybride.
- Cloud communautaire

2.6.1. Cloud public

Un Cloud public repose sur le modèle standard de Cloud computing, dans lequel un fournisseur de services rend des ressources, telles que des applications et du stockage, accessibles au grand public via Internet. Les services de Cloud public peuvent être gratuits ou facturés à l'utilisation.

L'avantage de ce genre d'architecture est d'être facile à mettre en place et à configurer, pour des coûts relativement raisonnables. La charge du matériel, des applicatifs, de la bande passante étant couverte par le fournisseur. De cette manière ce modèle permet de proposer une souplesse et une évolutivité accrue afin de répondre rapidement au besoin. Il n'y a pas de gaspillage de ressources car le client ne paye que ce qu'il consomme [13].

Ce type :

- Demande de lourds investissements pour le fournisseur de services.
- Rapide et peu coûteux à mettre en place.
- Offre un maximum de flexibilité.
- Vulnérable aux attaques.

Exemple de Cloud public : AWS, IBM Bluemix, Google Cloud et Windows Azure.

2.6.2. Cloud privé

L'expression « cloud privé » se définit comme un ensemble de services de calcul accessibles via Internet ou un réseau interne privé à un ensemble restreint d'utilisateurs sélectionnés plutôt qu'au grand public.

Également appelé cloud interne ou cloud d'entreprise, le cloud computing privé offre aux entreprises bon nombre des avantages d'un cloud public (dont le libre-service, l'extensibilité et l'élasticité), auxquels s'ajoutent les possibilités de contrôle et de personnalisation que permettent des ressources dédiées sur une infrastructure de calcul hébergée localement. De plus, les cloud privés offrent un niveau de sécurité et de confidentialité supérieur résultant des parefeu de l'entreprise et de l'hébergement interne, qui garantissent que les opérations et les données sensibles ne sont pas accessibles à des fournisseurs tiers.

Un inconvénient est qu'il incombe au service informatique de l'entreprise de maîtriser les coûts et d'assurer la gestion du cloud privé. Ainsi, un cloud privé occasionne les mêmes dépenses en personnel, gestion et maintenance que la propriété d'un centre de données traditionnel [14].

Ce type :

- Permet d'enregistrer informations sur un serveur propre à l'entreprise.
- Coûteux à mettre en place.
- Dédié et sécurisé.
- Moins flexible comparé au cloud public.

Exemple de cloud privé : Eucalyptus, OpenNebula et OpenStack.

2.6.3. Cloud hybride

En général, on entend par Cloud hybride l'infrastructure combinant entre un Cloud privé et un Cloud public pour offrir les meilleurs avantages des deux mondes, dans une organisation partageant des données et des applications (Par exemple, un Cloud dédié pour les données et un autre pour les applications) [6].

Ce modèle :

- Permet d'allier les avantages des deux modèles de déploiement.
- Permet la gestion de deux Cloud qui peut s'avérer plus contraignant.

2.6.4. Cloud communautaire

Dans un cloud communautaire, l'infrastructure est déployée pour un usage exclusif par un groupe d'entreprises ou d'organisations partageant les mêmes intérêts (considérations par exemple, la mission, les Exigences de sécurité, de la politique, et de conformité). Dans une telle architecture, l'administration du système peut être effectuée par l'une ou plusieurs des organisations partageant les ressources du cloud [7].

Exemple de cloud communautaire : Amadeus et CMed sont deux des exemples de clouds communautaires.

La figure suivante montre le modèle de déploiement du cloud computing:

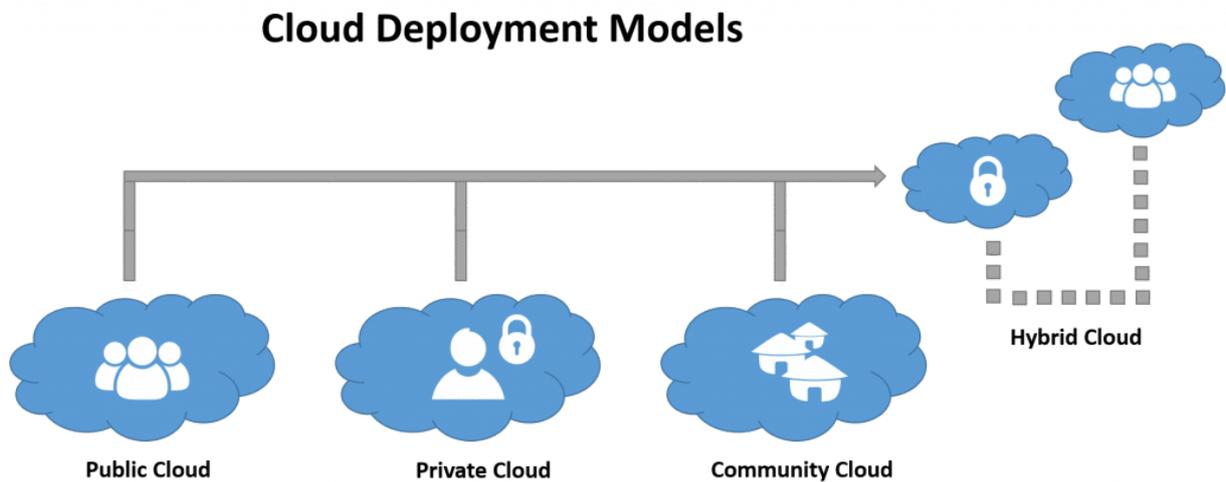


Figure 2.4 : Modèles de déploiement du Cloud Computing [27]

2.7. Avantages et inconvénients

Le Cloud est de plus en plus populaire auprès des entreprises et des particuliers. Les différents types de services Cloud sont adoptés de façon massive, et les géants de l'industrie comme Amazon Web Services ou Microsoft Azure connaissent une croissance explosive, et cela grâce à tous les services et avantages qu'il offre à ses utilisateurs. Cependant, les subtilités du cloud restent méconnues ou incomprises d'une majorité d'utilisateurs.

2.7.1. Avantages

Le cloud computing apporte de grands avantages à ses utilisateurs :

- Une optimisation du budget alloué au Système informatique : [15]
 - Le cloud computing peut permettre d'effectuer des économies, notamment grâce à la mutualisation des services sur un grand nombre de clients.
 - Pour les petites entreprises, le cloud public permet de lancer un service sans aucun investissement capitalistique en hardware et peu en software. C'est une solution, souvent moins coûteuse (20 à 25% d'économies) qui permet aussi de faire évoluer le système en évitant les paliers d'investissements.
 - Le cloud computing permet de passer d'un système Capex (Capital Expenditure, c'est-à-dire des dépenses d'investissement) à un système Opex (Operational expenditure, c'est-à-dire des dépenses opérationnelles). Cela permet de passer en charge ces dépenses auparavant placées au bilan des entreprises.
- Comme pour la virtualisation, l'informatique dans le nuage peut être aussi intéressante pour le client grâce à son évolutivité. En effet, le coût est fonction de la durée de l'utilisation du service rendu et ne nécessite aucun investissement préalable (homme ou machine) [5].
- L'élasticité du cloud computing permet de fournir des services évolutifs et peut permettre de supporter des montées en charge. Inversement, le fournisseur a la maîtrise sur les investissements, est maître des tarifs et du catalogue des offres et peut se rémunérer d'autant plus facilement que les clients sont captifs [5].
- Simplification de l'infrastructure informatique et de sa gestion :
 - La gestion et la maintenance des serveurs sont prises en charge par le fournisseur de service cloud. Cette solution permet donc d'alléger considérablement les tâches allouées aux membres de l'équipe de l'entreprise, qui pourra se recentrer sur des projets stratégiques [15].

Chapitre 2 : Cloud Computing

- Mobilité : l'utilisateur peut à tout moment et à partir de n'importe quel appareil se connecter à ses applications (Any where - any time).
- La mutualisation des ressources permet de disposer de capacités illimitées en matière de stockage et de bande passante [10].
- Redondance de stockage de données : en cas où un disque dur tombe en panne, les données restent en sécurité et disponibles automatiquement sur un autre disque.
- La sécurité : La maintenance, la sécurisation et les évolutions des services étant à la charge exclusive du prestataire, dont c'est généralement le cœur de métier, celles-ci ont tendance à être mieux réalisées et plus rapidement que lorsque sous la responsabilité du client (principalement lorsque celui-ci n'est pas une organisation à vocation informatique) [5].

2.7.2. Inconvénients

Toutefois, le cloud computing présente également des inconvénients, ce qui explique pourquoi de nombreuses entreprises hésitent encore à l'utiliser.

- x L'informatique en nuage induit une consommation d'énergie croissante et contribue au réchauffement climatique et des milieux par leur énergie grise et via les fermes de serveurs [5].
- x Si le cloud existe, c'est pour accéder à ses données en situation de mobilité, à partir de terminaux tels qu'ordinateurs personnels, tablettes, smartphones, avec une connexion réseau, en 4G. Cloud et 4G sont indissociables. Or, la 4G réclame, selon certaines études, 20 fois plus d'énergie qu'une connexion filaire (fibre, ADSL) pour transporter une quantité analogue de données [5].
- x L'utilisation des réseaux publics, dans le cas du cloud public, entraîne des risques liés à la sécurité du cloud. En effet, la connexion entre les postes et les serveurs applicatifs passe par le réseau Internet et expose à des risques supplémentaires de cyberattaques et de violation de confidentialité. Le risque existe pour les particuliers, mais aussi pour les grandes et moyennes entreprises, qui ont depuis longtemps protégé leurs serveurs et leurs applications des attaques venues de l'extérieur, grâce à des réseaux internes cloisonnés [5].
- x Le client d'un service de cloud computing devient très dépendant de la qualité du réseau pour accéder à ce service. Aucun fournisseur de service cloud ne peut garantir une disponibilité de 100 % [5].
- x Les entreprises perdent la maîtrise de l'implantation de leurs données. De ce fait, les interfaces inter applicatives (qui peuvent être volumineuses) deviennent beaucoup plus complexes à mettre en œuvre que sur une architecture hébergée en interne (cloud privé) [5].

- x Les entreprises n'ont plus de garanties (autres que contractuelles) de l'utilisation qui est faite de leurs données, puisqu'elles les confient à des tiers [5].
- x L'accès au Cloud passe nécessairement par une connexion Internet forte et constante [12].
- x Des questions juridiques sont posées par l'absence de localisation précise des données du cloud computing. Les lois en vigueur s'appliquent, mais pour quel serveur, quel centre de données et, surtout, quel pays [5].

2.8. Sécurité dans le Cloud Computing

La sécurité du cloud est un sous domaine de l'infonuagique (cloud computing) en relation avec la sécurité informatique. Elle implique des concepts tels que la sécurité des réseaux, du matériel et les stratégies de contrôle déployées afin de protéger les données, les applications et l'infrastructure associée au cloud computing. Un aspect important du cloud est la notion d'interconnexion avec divers matériels qui rend difficile et nécessaire la sécurisation de ces environnements. Un problème de sécurité dans une plateforme sur le cloud peut engendrer une perte économique mais également une mauvaise réputation si toutefois cette plateforme est orientée grand public. Les problèmes de sécurité du cloud sont la cause du retard de l'adoption massive de cette solution [5].

La sécurité permet de garantir la confidentialité, l'intégrité, l'authenticité et la disponibilité des informations [21] :

➤ **Confidentialité :**

La confidentialité assure les données du client, elles ne doivent être accessibles que par les entités autorisées. Les différentes solutions de Cloud Computing comportent des mécanismes de confidentialité comme la gestion des identités et des accès, l'isolation ou le cryptage. La majorité des échanges internes ou externes au Cloud sont encapsulés en SSL (Secure Sockets Layer) et authentifiés avec un certificat rédigé et signé par le client.

➤ **Intégrité :**

Les utilisateurs de Cloud peuvent stocker plusieurs données, ces données doivent généralement être protégées contre le vol et les modifications non autorisées. Dans le nuage, il existe plusieurs systèmes qui fournissent des différents mécanismes pour protéger l'intégrité des informations.

➤ **Disponibilité**

L'un des principaux avantages fournis par des plates-formes de Cloud Computing est la disponibilité robuste basée sur la redondance réalisée avec des technologies de virtualisation.

2.9. Les acteurs du Cloud Computing

Le marché du cloud computing est partagé entre acteurs : les éditeurs et les fournisseurs [17].

➤ Éditeurs

Les éditeurs sont les sociétés proposant des solutions Cloud. Un éditeur n'est pas forcément un fournisseur de services, autrement dit son périmètre n'est pas de fournir un service Cloud, mais plutôt de fournir une technologie capable d'héberger une solution Cloud.

Exemple d'éditeurs : Salesforce, IBM et Google Cloud.

➤ Fournisseurs

Les fournisseurs de services de Cloud Computing sont des hébergeurs, Ils mettent à disposition des infrastructures physiques proposant une plate-forme de Cloud.

Exemple de fournisseurs : Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure et Alibaba Cloud.

2.10. Solutions du Cloud Computing

Les solutions cloud sont classées en deux grandes catégories : les solutions propriétaires et les solutions open source [7].

2.10.1. Solutions propriétaires

Un logiciel propriétaire, logiciel non libre ou parfois logiciel privatif voire logiciel privateur, est un logiciel qui ne permet pas légalement ou techniquement, ou par quelque autre moyen que ce soit, d'exercer simultanément les quatre libertés logicielles que sont l'exécution du logiciel pour tout type d'utilisation, l'étude de son code source et donc l'accès à ce code source (Il est distribué uniquement sous forme binaire), la distribution de copies, ainsi que la modification et donc l'amélioration du code source [5].

Nous allons citer quelques exemples des solutions propriétaires du cloud computing :

A. Office 365



Figure 2.5 : Logo de Office 365

Office 365 est la version Cloud Computing de Microsoft avec des niveaux d'utilisations aux choix : messagerie, office, partage et accès aux de données... Avec Office 365, Microsoft optimise le virtual Office, et offre une solution Cloud qui permet via un simple abonnement d'accéder à l'ensemble des données depuis n'importe quelle plate-forme (PC, Smartphone, Tablette).

Microsoft met en place cette offre personnalisée et adaptée aux différents besoins des entreprises. Office 365 leur permet de choisir uniquement les modules utiles pour ses utilisateurs, en sélectionnant uniquement les options adaptées sans gaspillage [18].

La plateforme Office 365 n'est pas une suite bureautique. Ce n'est pas une version de Word, Excel ou PowerPoint. Il faut donc distinguer la plateforme Office 365 de la suite Office (par exemple, la suite Office 2016). Entre autres, les logiciels de la suite Office 2016 sont installés sur votre ordinateur tandis que la plateforme Office 365 est sur des serveurs externes.

Office 365 est la suite de travail collaboratif de Microsoft, qui contient les 5 produits principaux suivants : Exchange Online, Office 365 ProPlus, SharePoint Online, OneDrive Entreprise, Skype Entreprise et beaucoup d'autres produits complémentaires comme Microsoft Teams, Yammer, Sway...

L'accès aux logiciels dépend du forfait choisi parmi les 3 principales catégories : Familial pour une utilisation personnelle, Business pour les travailleurs autonomes ou PME et E1/E3/E5 pour les grandes entreprises [19].

Les serveurs de Microsoft, qui hébergent cette plateforme, sont situés quelque part au Canada. On dit qu'ils sont en nuage (cloud). Pour alléger le texte, nous désignerons la plateforme Office 365 par l'abréviation O365.

Puisque les données sont stockées sur des serveurs canadiens, ce sont les lois canadiennes sur la protection de la vie privée qui s'appliquent.

Le Microsoft office 365 permet à tous les utilisateurs de :

- ✓ Créer, Stocker, consulter et partager des documents depuis n'importe où et n'importe quel appareil (smartphone, tablette, ordinateur), avec 1 TO de stockage en ligne par utilisateur.
- ✓ Bénéficier d'une boîte mail professionnelle, d'une messagerie instantanée. Créer des présentations, d'organiser des réunions en ligne ou encore de créer des sites d'équipe...
- ✓ Travailler en groupe et en simultané sur les documents (Un seul document peut être modifié par votre équipe en même temps), les outils de travail seront disponibles 24h/24 que l'utilisateur soit connecté ou travaille en mode "hors connexion".
- ✓ Grâce à la puissance du cloud et des diverses applications, Office 365 répond aux besoins de mobilité, de communication / collaboration en temps réel, de productivité et de sécurité des données.

B. VMware vCloud



Figure 2.6 : Logo de VMware vCloud

vCloud est un projet de cloud computing mené par VMware. Il a pour but de permettre à ses clients de migrer leur travail, à leur demande, à partir de leur stockage interne des hyperviseurs VMware vers un stockage à distance (des hyperviseurs VMware également). Le but du projet est de fournir la puissance du cloud computing avec la flexibilité permise par la virtualisation. Le projet a été annoncé à la conférence 2008 de VMworld à Las Vegas et a retenu l'attention médiatique importante [5].

C'est une solution logicielle permettant aux entreprises de créer des clouds privés multi-utilisateurs sécurisés en regroupant les ressources d'infrastructure dans des datacenters virtuels et en les présentant aux utilisateurs via des portails basés sur le Web et des interfaces programmables sous forme de services automatisés et répertoriés dans un catalogue [20].

En créant des clouds privés sûrs et économiques à l'aide de VMware vCloud, les départements informatiques internes peuvent agir comme de véritables fournisseurs de services pour leurs entreprises, en apportant innovation et flexibilité tout en optimisant l'efficacité informatique et la sécurité. Cette solution représente une transition pragmatique vers le Cloud Computing, car elle permet aux clients d'exploiter les investissements déjà réalisés et leur offre la flexibilité nécessaire pour étendre les capacités entre les clouds [20].

2.10.2. Solutions libres

Un logiciel libre est un logiciel qui est distribué selon une licence libre. Précisément, ce sont les licences libres qui définissent les logiciels comme tels.

Plus concrètement et de manière un peu simplifiée, un logiciel libre est un logiciel dont l'utilisation, l'étude, la modification et la duplication par autrui en vue de sa diffusion sont permises, techniquement et légalement, ceci afin de garantir certaines libertés induites, dont le contrôle du programme par l'utilisateur et la possibilité de partage entre individus [5].

Nous allons citer quelques exemples des solutions libres du cloud computing :

A. OpenStack



Figure 2.7 : Logo de OpenStack

OpenStack est un logiciel open-source qui permet la construction de Cloud privé et public de type IaaS (infrastructure en tant que services) sous licence Apache qui a pour but d'aider les organisations à mettre en œuvre un système de serveur et de stockage virtuel [21].

Composé d'une multitude d'outils : Nova (pour le provisionnement de VM), Swift (mise en place d'un stockage objet), Cinder (stockage en mode bloc, persistant, pour les VM), Glance (dépôt d'images disques), Keystone (authentification et gestion des droits), Horizon (User Interface), Neutron (gestion du réseau et de la connectivité entre services OpenStack), Heat (orchestration) ou encore Trove (provisionnement de bases de données relationnelles et NoSQL) [13].

OpenStack s'installe sur un système d'exploitation libre comme Ubuntu ou Debian et se configure entièrement en ligne de commande. C'est un système robuste et qui a fait ses preuves auprès des professionnels du domaine [21].

B. OpenNebula



Figure 2.8 : Logo de OpenNebula

OpenNebula est un logiciel libre et ouvert sous licence apache qui fournit un ensemble de fonctionnalités permettant de gérer un nuage informatique. Il permet de déployer des cloud privés, publics et hybrides. Mais l'idée fondamentale de la solution d'OpenNebula est orientée vers une implémentation en privé afin de permettre aux utilisateurs de se connecter aux ressources internes via une interface Web.

OpenNebula organise le fonctionnement d'un ensemble de serveurs physiques, fournissant des ressources à des machines virtuelles. Il orchestre et gère le cycle de vie de toutes ces machines virtuelles [5].

OpenNebula permet entre autres [5] :

- ✓ La virtualisation de réseaux
- ✓ La virtualisation de serveurs
- ✓ L'intégration de nœuds supplémentaires (cluster de virtualisation)
- ✓ Propose une interface graphique d'administration d'un nœud ou d'un cluster
- ✓ Le déploiement de plusieurs machines virtuelles dépendantes entre elles

C. OwnCloud



Figure 2.9 : Logo de OwnCloud

OwnCloud est un logiciel libre offrant une plateforme de services de stockage et partage de fichiers et d'applications diverses en ligne. Il est présenté comme une alternative à Dropbox lequel est basé sur un cloud public. Dans OwnCloud, le stockage des données se fait au sein de l'infrastructure de l'entreprise et les accès sont soumis à la politique de sécurité informatique de celle-ci.

OwnCloud Server peut être installé sur la plupart des distributions Linux supportant une version récente de PHP et supportant SQLite (base de données par défaut), MariaDB, MySQL ou PostgreSQL3.

En complément de l'utilisation de OwnCloud Server par un simple navigateur web, on peut aussi utiliser OwnCloud Desktop Client afin de synchroniser les fichiers avec OwnCloud Server depuis la machine de l'utilisateur. OwnCloud Desktop Client est multiplateforme : Windows, OS X, Linux, iOS et Android [5].

OwnCloud possède un successeur qui est le dérivé officiel (fork) de Owncloud le «NextCloud ». En effet, ce sont d'anciens collaborateurs de ownCloud qui se sont regroupés afin de penser un programme basé sur celui qu'ils avaient initialement aidé à développer. Grâce à la structure familière de NextCloud, les utilisateurs de ownCloud n'auront aucune difficulté à faire la transition. La migration, depuis ownCloud notamment, est très simple. Aujourd'hui, l'équipe cherche encore à améliorer son service de sauvegarde Cloud. NextCloud travaillerait particulièrement sur une meilleure intégration de sa communauté d'utilisateurs, pour mettre ensuite en place les fonctions demandées par ces derniers.

la principale différence entre les deux logiciels open source est que les utilisateurs de ownCloud peuvent maintenant utiliser certaines fonctionnalités exclusivement dans l'édition Entreprise sous licence commerciale, alors que tous les composants Nextcloud sont eux disponibles sous la licence libre AGPLv3 [12].

Chapitre 2 : Cloud Computing

Le tableau suivant va nous présenter un comparative entre les solutions Cloud Computing selon plusieurs critères :

	OwnCloud	OpenStack	OpenNebula	VMware vCloud
Licence	open source Licence libre (AGPLv3)	Open source Licence libre	open source Licence Apache V2	Prioritaire
Date de sortie	Janvier 2010	Octobre 2010	Mars 2008	2008
Langage de programmation	PHP, JavaScript	Python, JavaScript, XML	C++, C, Ruby, Java, Shell script,	
Produit par	OwnCloud Inc Communauté	Rackspace, NASA, Dell, Citrix, Cisco, Canonical et plus que 50 autres organisations	L'union Européenne	VMware
Système d'exploitation	Linux	- Linux, Windows récemment, Processeur x64, x86	Linux	Windows et Linux
Installation	Facile, installation documenté	Facile, installation automatisée et documentée	Installation manuelle et facile	Installation documenté
Domaine d'utilisation	tout le monde en particulier les grandes Entreprises et associations	Les sociétés, les fournisseurs de services, les chercheurs et les centres de données mondiaux qui cherchent à déployer à grande échelle leurs Cloud privés ou publique	Les chercheurs dans le domaine du Cloud Computing et de la virtualisation	Entreprise
But	Présenté comme une alternative à Dropbox	Créer et offrir des fonctionnalités de Cloud Computing en utilisant un logiciel open source	Déployer un Cloud purement privé	Gérer un environnement multi-Cloud entre les Clouds privés et publics

		-Fonctionnant sur du matériel standard		pour gérer des ressources applicatives et d'infrastructure dans le Cloud hybride
--	--	--	--	--

Tableau 2.2 : Comparaison entre les solutions Cloud Computing

2.11. Choix de notre solution

Pour la réalisation de notre projet, nous allons travailler avec le OWNCLOUD, et cela revient aux raisons suivantes :

- Le premier point OwnCloud est essentiellement un logiciel open-source gratuit, il est plutôt transparent et facile à modifier.
- OwnCloud est une solution Open Source de synchronisation de données dans un Cloud privé. On peut y synchroniser les données d'un ou plusieurs appareils. Cette fonctionnalité est très appréciée des entreprises qui peuvent ainsi regrouper tous leurs fichiers en un même espace accessible par tout ou partie des membres de la société.
- Le système de gestion documentaire de OwnCloud est reconnu pour sa praticité et pour ses fonctions avancées performantes. Sa fonction principale est le partage de fichiers, plusieurs options de partage de données y sont disponibles :
 - Partager avec : partage avec un ou plusieurs utilisateurs possédant un compte sur votre serveur OwnCloud.
 - Partager via un lien : permet de communiquer à une ou plusieurs personnes un lien d'accès aux données que vous souhaitez partager. Cette méthode donne accès à d'autres options facultatives pour protéger votre lien par un mot de passe ou encore lui attribuer une date d'expiration.
- OwnCloud est un service open-source et la principale raison de son choix est la sécurité qu'il offre. Les chances d'un piratage général sont très faibles.
- OwnCloud offre une capacité flexible de cryptage, on peut soit utiliser l'encodeur AES-256 inclus, soit configurer notre propre méthode de cryptage. On peut également configurer le serveur, de plus on peut crypter les données transmises sur le réseau à l'aide de SSL.
- OwnCloud fournit une piste d'audit complète qui permet de comprendre comment les données sont accessible et partagées, quand et où.

Chapitre 2 : Cloud Computing

- OwnCloud Storage fournit la meilleure façon de gérer les données, l'installation et la configuration initiale peuvent être ennuyeuse, mais cela offre un contrôle total sur les données.
- Il n'y a pas de restriction quant au poids des données partagées.
- OwnCloud intègre une notion de versionning qui permet par exemple de suivre les modifications d'un document ou de récupérer un document malencontreusement supprimé.
- OwnCloud propose de nombreuses autres fonctionnalités supplémentaires très intéressantes notamment pour le travail collaboratif : Synchronisation et partage et gestion de calendriers, carnets d'adresses, contacts, Liste de tâches / bloc-notes, Galerie d'images et lecteur de musiques intégrés, Accès aux statistiques.

Conclusion

Au cours de ce deuxième chapitre, nous avons fourni une base théorique sur le Cloud Computing, en présentant son principe de fonctionnement, ses éléments consécutifs, son architecture, ses types, ses avantages et inconvénients, ses acteurs pour enfin citer quelque'une de ses solutions prioritaires et libres, et préciser le choix de notre solution afin d'appliquer ses concepts à notre contexte. Le chapitre suivant sera consacré pour la réalisation et les tests.

**Chapitre 3 :
Réalisation**

3.1 Introduction

Le Cloud Computing représente un nouveau défi dans le monde informatique. Plusieurs solutions sont proposées : des solutions propriétaires et des solutions open sources. Dans ce chapitre, nous allons mettre en place notre solution OwnCloud, une solution libre du cloud computing, en présentant dans un premier lieu le OwnCloud, ses principales fonctionnalités et son fonctionnement, puis dans un second lieu nous allons présenter les étapes de la configuration et de d'installation de notre solution OwnCloud pour enfin effectuer quelques tests sur son fonctionnement.

3.2 Présentation générale de OWN CLOUD

3.2.1. Historique

Le projet OwnCloud a été lancé en janvier 2010 par Frank Karlitschek, un développeur du projet KDE, afin de rendre aux utilisateurs le contrôle de leurs données dans le cloud. OwnCloud fait partie de la communauté KDE (K Desktop Environment) Environnement de bureau K qui est un projet de logiciel libre).

La création d'une entité commerciale fondée sur le projet OwnCloud a été annoncée le 13 décembre 2011. Cette société se positionne en alternative aux solutions de Dropbox et Box.net, en mettant en avant la flexibilité et la sécurité. OwnCloud offre une alternative libre aux solutions propriétaires présentes sur le marché.

Le 27 avril 2016, Frank Karlitschek, fondateur et directeur de la technologie de OwnCloud annonce qu'il quitte OwnCloud, Inc. suivi de quelques développeurs à la suite d'un conflit d'intérêt entre la communauté et la compagnie OwnCloud Inc.^{8.9}. Le 2 juin 2016 Frank Karlitschek annonce que les principaux anciens développeurs de OwnCloud et lui-même créent un fork de OwnCloud dénommé NextCloud ainsi que la société NextCloud GmbH qui offrira des services liés à NextCloud [5].

3.2.2. Définition

OwnCloud est un logiciel Open Source pour créer et utiliser des serveurs de stockage et de partage de fichiers en ligne très connu et répandu. À la différence de Dropbox ou Google Drive pour ne citer que deux alternatives commerciales, il propose une solution de synchronisation et de partage de fichiers sûre et conforme, sur des serveurs sous le contrôle de l'utilisateur (les fichiers sont sur un serveur que l'utilisateur peut contrôler, soit chez lui soit hébergé chez un prestataire en qui il a confiance), Il s'agit donc d'un cloud privé.

Lancé en Janvier 2010 par Frank Karlitschek, dans le OwnCloud, le Cloud est préfixé par Own qui traduit en anglais la possession, la propriété, on peut donc traduire OwnCloud littéralement par « Mon Propre Cloud ». Il permet donc de créer un Cloud soi-même qui a pour objectif de permettre aux utilisateurs d'avoir le contrôle de leurs données.

Des particuliers utilisent la version gratuite « OwnCloud Server edition », et les grandes entreprises et fournisseurs de services utilisent « OwnCloud Entreprise Subscription ».

Un autre point intéressant de OwnCloud est que les personnes avec qui l'utilisateur partage des données n'ont pas besoin de créer un compte. Libre aux utilisateurs de partager sans ou avec mot de passe, idem pour autoriser ou non le dépôt de fichiers.

OwnCloud utilise le protocole WebDav qui permet d'accéder au serveur de façon transparente via un "disque réseau" sur Linux, Windows ou Mac. Il existe également des logiciels de synchronisation pour de très nombreuses plateformes (Linux, Mac, Windows, Android, etc) afin de garder une copie locale de vos fichiers et de travailler hors connexion [28].

3.2.3. Principales fonctionnalités

OwnCloud dispose de plusieurs fonctionnalités, les principales sont : [29]

- La synchronisation de fichiers entre différents appareils (ordinateurs, smartphones, tablettes)
- Un stockage sécurisé (chiffrement des fichiers).
- Le partage de fichiers entre utilisateurs ou publiquement.

OwnCloud ne s'arrête pas au simple partage de fichiers. Il propose de nombreuses autres fonctionnalités supplémentaires très intéressantes notamment pour le travail collaboratif comme :

- Importer et partager des contacts.
- Gestion de ses marque-pages.
- Partager son calendrier.
- Agenda collaboratif.
- Gestionnaire de tâches / bloc-notes
- Galerie d'images permettant la visualisation de photos et vidéos.
- Lecteur de musique en ligne en streaming.
- Visionneuse de documents en ligne (PDF, open document).
- Accéder aux statistiques d'utilisation de son espace OwnCloud.
- Éditeur multi-utilisateur de texte en ligne (jusqu'à 5 personnes sur un même document).
- Système de versionning qui permet par exemple de suivre les modifications d'un document ou de récupérer un document malencontreusement supprimé

3.2.4. Hébergement

Pour utiliser OwnCloud, l'utilisateur a le choix entre l'utiliser en passant par un hébergeur tiers (hébergeur dédié), ou installer le logiciel OwnCloud sur son propre espace d'hébergement (hébergeur mutualisé) [28].

3.2.4.1. Hébergeur dédié

La solution la plus simple pour utiliser OwnCloud est d'avoir recours à un cloud déjà en place, elle consiste à passer par un hébergeur tiers, qui a installé OwnCloud, et permet de créer un compte pour utiliser un espace de stockage sur ses serveurs. Il existe des listes de prestataires qui proposent OwnCloud comme exemple la Mère Zaclys.

Ces entreprises ou associations permettent d'avoir sa propre solution OwnCloud sans nécessiter de connaissances particulières. Cela est un très bon moyen pour s'initier à l'auto-hébergement mais les fichiers restent accessibles par l'entité qui vend une solution clés en mains. L'utilisateur est dépendant d'un tiers pour installer certaines applications dans OwnCloud et il n'a pas un accès complet à la configuration de OwnCloud [28].

Les offres diffèrent selon :

- ◆ L'espace de stockage disponible (des offres gratuites jusqu'à 1 Go d'espace de stockage le plus souvent, puis des offres payantes qui permettent d'augmenter l'espace dont vous pourrez disposer pour stocker vos fichiers).
- ◆ Le service proposé. Par exemple, la Mère Zaclys propose une offre de serveur dédié pour laquelle vous disposez de votre propre cloud sur un serveur dédié, mais eux s'occupent entièrement de l'installation, la configuration et la maintenance du logiciel.

3.2.4.2. Hébergeur mutualisé

L'auto-hébergement (mutualisé) est une autre solution qui consiste à héberger chez soi son serveur, ses données et ses services. Si l'utilisateur souhaite opter pour cette solution, il lui faut son propre serveur (cela peut être sur le serveur propre de l'utilisateur ou sur un serveur externe sur lequel il loue un espace d'hébergement), sur lequel il pourra installer le logiciel OwnCloud [28].

Dans ce type d'hébergement, l'utilisateur garde la main sur la configuration de OwnCloud et il peut choisir les applications à ajouter sans en référer à un tiers. Il doit avoir des notions sur les bases de données SQL pour s'y connecter lors de l'installation.

À noter que l'installation sur un espace d'hébergement mutualisé n'est pas toujours possible du fait de configurations serveur qui ne sont pas toujours compatibles (ex. WebDav disponible, qui permet de simplifier la gestion de fichiers sur des serveurs distants).

3.2.5. Principe de fonctionnement de OwnCloud

Le principe de fonctionnement avec OwnCloud est d'avoir un stockage en ligne sur le serveur de OwnCloud qui va dupliquer automatiquement les dossiers de ordinateur du client lors de toutes les modifications qu'il fait localement (modifications, ajouts, suppressions...) (voir la figure 3.1)



Figure 3.1 : Fonctionnement de OwnCloud [33]

3.2.5.1. OwnCloud Server

L'installation de OwnCloud serveur permet d'avoir la mains complète sur toutes les données qui y seront hébergées. Les performances sont également supérieures à un hébergement mutualisé. Aucun des fichiers ne sera hébergé par un tiers. Le OwnCloud server demande de bonnes connaissances en gestion de serveur principalement en ce qui concerne la sécurisation des données surtout si l'accès peut se faire depuis un espace web [28].

OwnCloud Server peut être installé sur la plupart des distributions Linux supportant une version récente de PHP et supportant SQLite (base de données par défaut), MariaDB, MySQL ou PostgreSQL [5].

L'interface permet de gérer toute la configuration générale et utilisateurs. l'utilisateur peut donc créer des utilisateurs qui ont auront leur espace de stockage.

Le OwnCloud server a libéré plusieurs versions, quelques unes sont indiquées dans le tableau ci-dessous [5] :

version	Date	Nouvelles fonctionnalités
1.0b	13 mars 2010	Version bêta
1.0	24 juin 2010	Version 1
2.0	11 octobre 2011	Introduction de la synchronisation, du partage et du lecteur multimédia du calendrier et des contacts.
3.0	30 janvier 2012	Introduction de l'éditeur de texte, des applications OwnCloud, de la visionneuse PDF et de la galerie de photos.
4.0	22 mai 2012	Introduction du cryptage et du contrôle de version de fichiers, LDAP.

5.0	10 mars 2013	Introduction de beaucoup de travail de sécurité, de stabilité et de performance.
6.0	11 décembre 2013	Amélioration de la conception, du flux d'activité, des avatars, des aperçus, de la gestion des conflits
7.0	23 juillet 2014	Introduction du partage de serveur à serveur et de la gestion des utilisateurs améliorée.
8.0	9 février 2015	Introduction du partage cloud fédéré, de la recherche améliorée et des favoris.
9.0	8 mars 2016	Introduction d'une évolutivité améliorée (en collaboration avec le CERN), d'outils de fédération et de collaboration, y compris des commentaires et des balises
10.0	27 avril 2017	Vérifications d'intégrité des fichiers, comptes invités, groupes personnalisés, partage de liens multiples, nouvelle place de marché d'applications
10.2	16 mai 2019	Autorisations de partage avancées, vue sécurisée, liens publics améliorés, cryptage du stockage avec HSM (Hardware Security Module)
10.4	5 mars 2020	Dates d'expiration pour les partages d'utilisateurs et de groupes, prend en charge MariaDB jusqu'à 10.4, PostgreSQL jusqu'à 10, indicateur de partage sur l'interface utilisateur Web
10.5	3 août 2020	Prise en charge officielle de PHP 7.4, verrouillage manuel des fichiers dans l'interface Web, amélioration du processus d'arrière-plan pour les métadonnées des partages fédérés

Tableau 3.1 : Versions de OwnCloud server.

3.2.5.2. OwnCloud client

OwnCloud Client propose aux utilisateurs de OwnCloud un client qui permet de se connecter à cet espace privé. L'application autorise la création de dossiers et l'ajout de fichiers synchronisés directement avec le serveur. Très simple d'utilisation, OwnCloud Client peut ajouter des dossiers de synchronisation, en retirer, en désactiver et donner des informations dessus [30].

Le client OwnCloud est un logiciel résidant sur l'ordinateur de l'utilisateur qui sera en charge des échanges entre sa machine et son espace de stockage en ligne. Ce logiciel sera donc lancé automatiquement lors du démarrage de la machine et tournera en tâche de fond pour gérer les synchronisations des dossiers [31].

Il existe des clients OwnCloud pour Windows, Linux, OS X, iOS et Android. Le OwnCloud client synchronise les fichiers avec OwnCloud Server depuis la machine de l'utilisateur ce qui permet d'avoir une copie pour travailler hors-ligne, en cas de compromission du serveur (sauf si ça synchronise).

3.2.6. Avantages de OwnCloud

Avec OwnCloud, L'utilisateur gère son propre serveur de synchronisation contrairement aux services payants.

Cela offre plusieurs avantages comme [32] :

- L'utilisateur n'est pas soumis aux licences ou changement de licences sur les fichiers qu'il dépose en ligne.
- Certains services s'approprient les fichiers mis en ligne.
- Pas d'espionnage ou de pistage utilisateurs : Avec OwnCloud l'utilisateur gère son propre serveur ce qui permet de choisir la localisation et donc la législation qui va avec. IL limite la récupération de données à des fins marketing ou l'espionnage industrielle.
- Maîtrise des données : l'utilisateur ne passe pas par un serveur tiers et donc il maîtrise entièrement ses données.
- Moins onéreux : Le coût de stockage au To est moins onéreux pour un service d'hébergement personnelle. Il faut toutefois prendre en compte le coût de la maintenance.
- Pas de restriction quant au poids des données partagées contrairement par exemple à Dropbox et WeTransfert qui permettent seulement le partage de fichiers d'un poids maximum de deux 2 Go.
- L'utilisateur est responsable de la sécurité de ses données.
- Côté ergonomie, l'interface d'OwnCloud est une réussite, elle est à la fois simple à utiliser et conviviale. Les images sont notamment affichées dans de belles galeries interactives.
- Contient une interface web accessible via n'importe quel navigateur ce qui permet à l'utilisateur de y accéder de n'importe quelle machine sans avoir à installer le client.

OwnCloud peut donc être une très bonne alternative à Dropbox, OneDrive, Google Drive ou tout autre solution d'hébergement et stockage en ligne proposé par les grands du net.

3.3. Installation et configuration

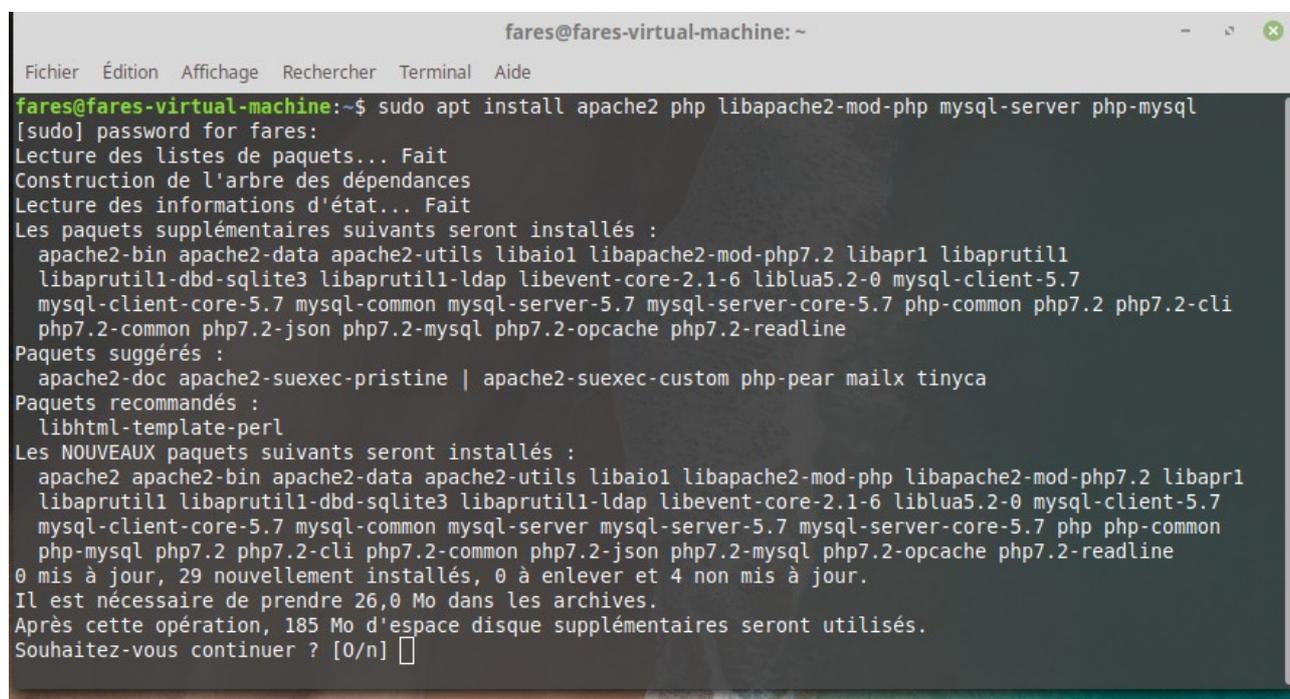
L'installation de OwnCloud nécessite une configuration matérielle et des outils logiciels et des prérequis bien spécifiques.

3.3.1. Pre requis

Pour l'installation il faudra avoir :

- Une machine tournant sous Linux.
- Un espace de stockage considérable.
- LAMP server : LAMP est un acronyme désignant un ensemble de logiciels libres permettant de construire des serveurs de site web. L'acronyme original se réfère aux logiciels suivants :
 - Linux : le système d'exploitation (GNU/Linux).
 - Apache : le serveur Web.
 - MySQL : le serveur de base de données.
 - PHP (Hypertext Preprocessor) : un langage de script.

Pour la réalisation, le Owncloud fonctionne sur toutes les distributions de Linux. On a choisi de travailler sous la distribution Mint, parce qu'elle est simple, rapide et facile pour l'utilisation. La figure ci-dessous montre l'installation du Lamp server avec la commande « sudo apt install » sur la console de Linux Mint.



```
fares@fares-virtual-machine: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide  
fares@fares-virtual-machine:~$ sudo apt install apache2 php libapache2-mod-php mysql-server php-mysql  
[sudo] password for fares:  
Lecture des listes de paquets... Fait  
Construction de l'arbre des dépendances  
Lecture des informations d'état... Fait  
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :  
  apache2-bin apache2-data apache2-utils libaio1 libapache2-mod-php7.2 libapr1 libaprutil1  
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libevent-core-2.1-6 liblua5.2-0 mysql-client-5.7  
  mysql-client-core-5.7 mysql-common mysql-server-5.7 mysql-server-core-5.7 php-common php7.2 php7.2-cli  
  php7.2-common php7.2-json php7.2-mysql php7.2-opcache php7.2-readline  
Paquets suggérés :  
  apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom php-pear mailx tinycd  
Paquets recommandés :  
  libhtml-template-perl  
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :  
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libaio1 libapache2-mod-php libapache2-mod-php7.2 libapr1  
  libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libevent-core-2.1-6 liblua5.2-0 mysql-client-5.7  
  mysql-client-core-5.7 mysql-common mysql-server mysql-server-5.7 mysql-server-core-5.7 php php-common  
  php-mysql php7.2 php7.2-cli php7.2-common php7.2-json php7.2-mysql php7.2-opcache php7.2-readline  
0 mis à jour, 29 nouvellement installés, 0 à enlever et 4 non mis à jour.  
Il est nécessaire de prendre 26,0 Mo dans les archives.  
Après cette opération, 185 Mo d'espace disque supplémentaires seront utilisés.  
Souhaitez-vous continuer ? [0/n] 
```

Figure 3.2 : Installation de Lamp server

Les deux figures suivantes (figure 3.3 et figure 3.4) montrent respectivement que les serveurs web apache et phpMyadmin ont bien été installés en tapant « localhost » sur le navigateur web pour le serveur apache, et « localhost/phpmyadmin/ » pour phpMyadmin.

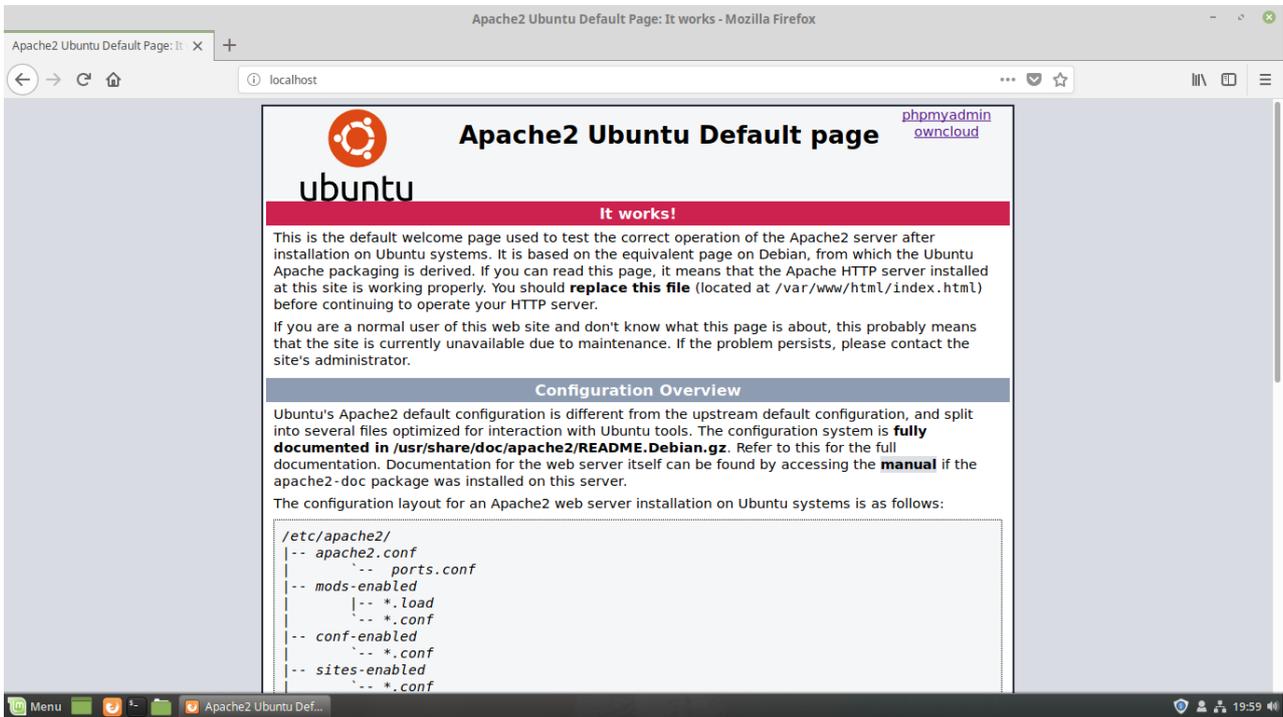


Figure 3.3 : Installation réussie d'apache

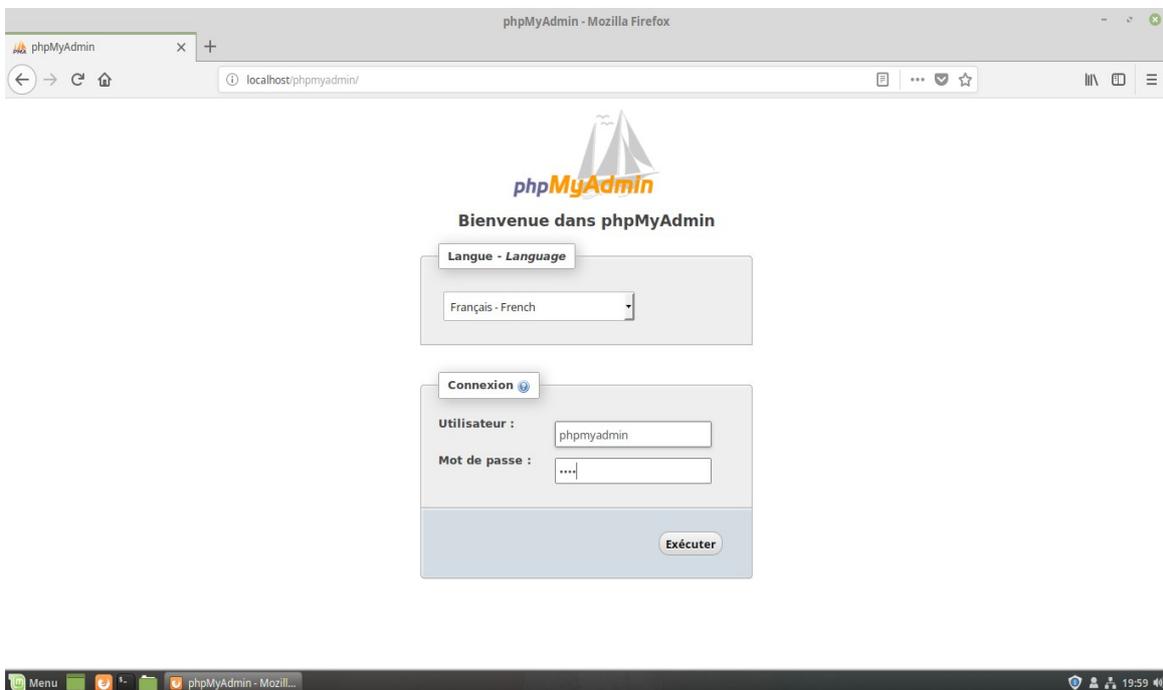
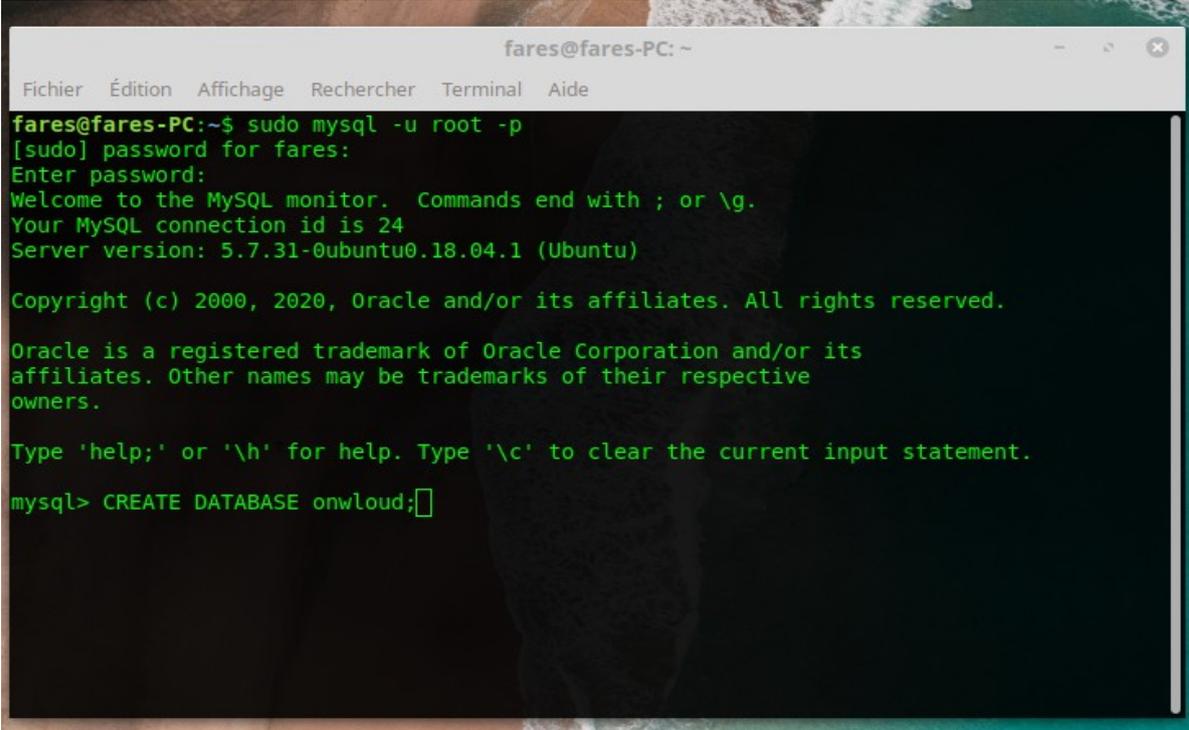


Figure 3.4 : Page d'accueil de phpMyAdmin

3.3.2. Installation de OwnCloud server

Pour l'installation on a suivi les étapes suivantes :

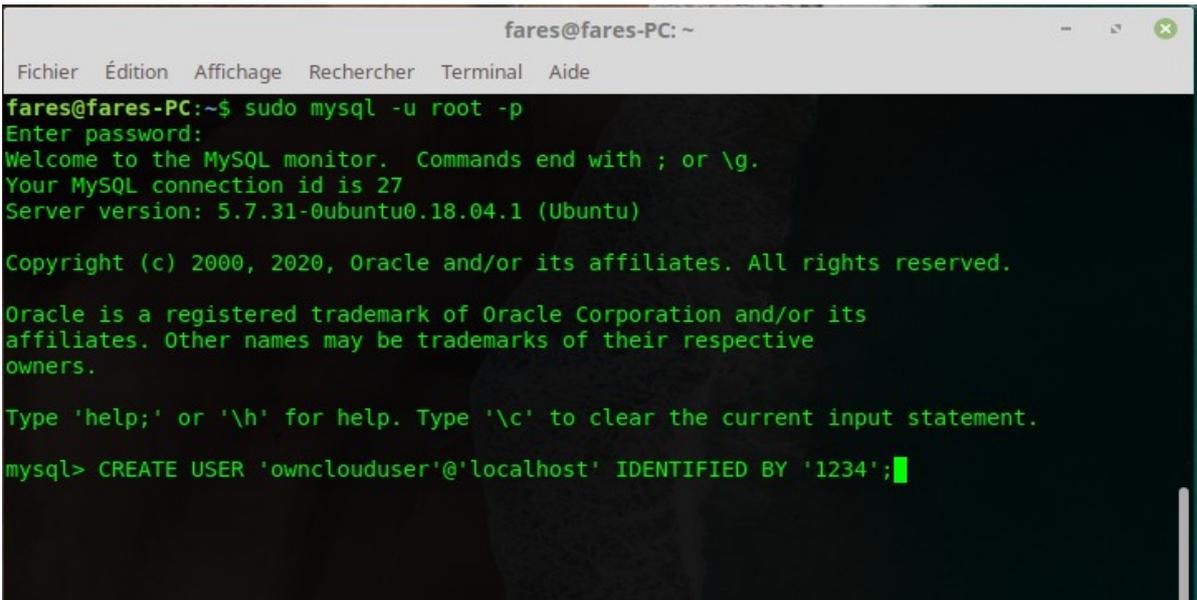
1. Créer une base de données sous le nom de owncloud dans MySQL comme le montre la figure suivante :



```
fares@fares-PC: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide  
fares@fares-PC:~$ sudo mysql -u root -p  
[sudo] password for fares:  
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 24  
Server version: 5.7.31-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
mysql> CREATE DATABASE owncloud;
```

Figure 3.5 : Création d'une base de données

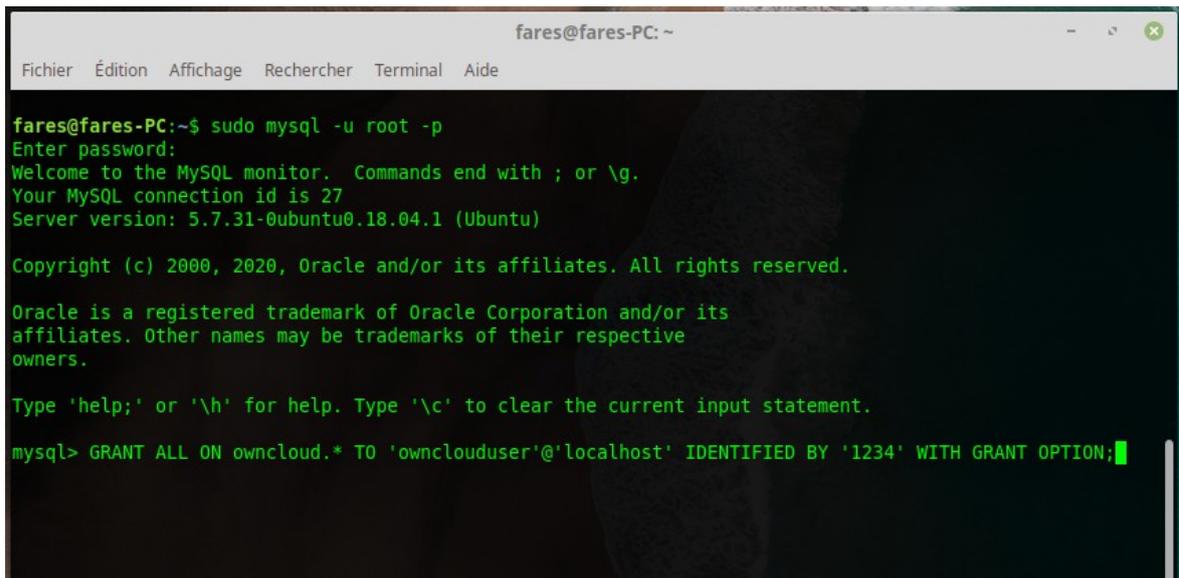
2. Créer un utilisateur 'ownclouduser' avec un mot de passe



```
fares@fares-PC: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide  
fares@fares-PC:~$ sudo mysql -u root -p  
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 27  
Server version: 5.7.31-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
mysql> CREATE USER 'ownclouduser'@'localhost' IDENTIFIED BY '1234';
```

Figure 3.6 : Création d'un utilisateur

3. Attribuer tous les privilèges à 'ownclouduser'

A terminal window titled 'fares@fares-PC: ~' with a menu bar containing 'Fichier', 'Édition', 'Affichage', 'Rechercher', 'Terminal', and 'Aide'. The terminal shows the execution of 'sudo mysql -u root -p', followed by a password prompt and a MySQL welcome message. The user then enters the command 'GRANT ALL ON owncloud.* TO 'ownclouduser'@'localhost' IDENTIFIED BY '1234' WITH GRANT OPTION;'.

```
fares@fares-PC:~$ sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 27
Server version: 5.7.31-0ubuntu0.18.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

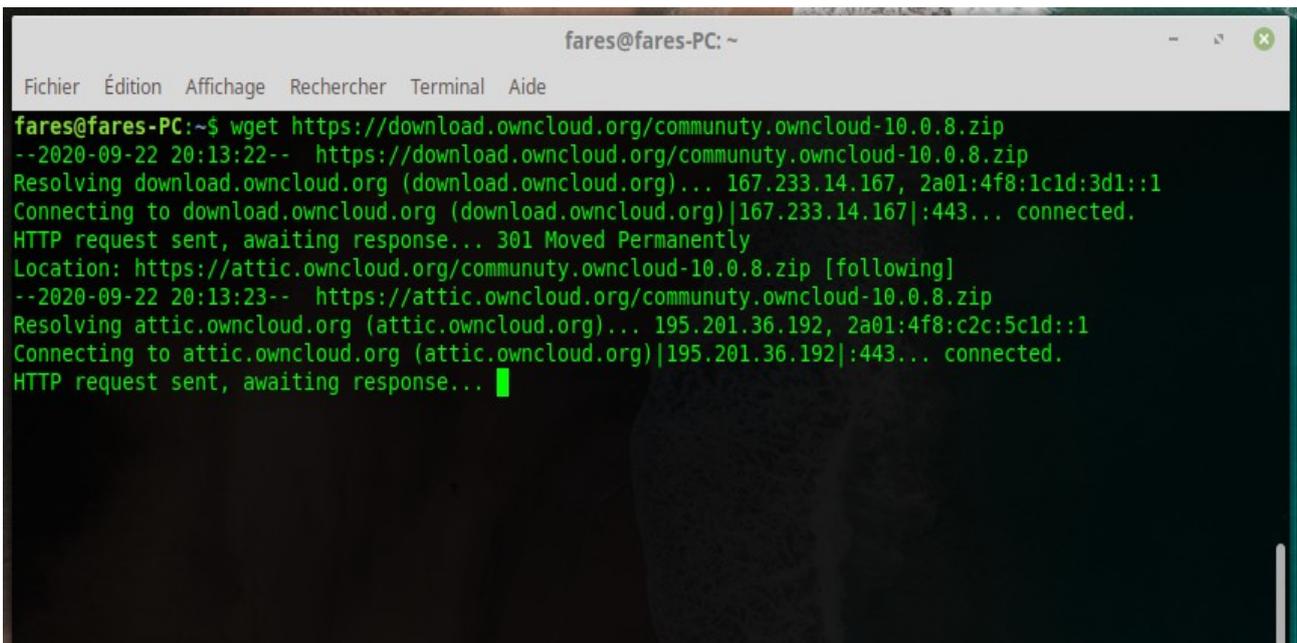
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> GRANT ALL ON owncloud.* TO 'ownclouduser'@'localhost' IDENTIFIED BY '1234' WITH GRANT OPTION;
```

Figure 3.7 : Attribuer les accès

4.Lancer le téléchargement de OwnCloud server au format .zip depuis le site officiel grâce à la commande ci-dessous :

A terminal window titled 'fares@fares-PC: ~' with a menu bar containing 'Fichier', 'Édition', 'Affichage', 'Rechercher', 'Terminal', and 'Aide'. The terminal shows the execution of 'wget https://download.owncloud.org/community.owncloud-10.0.8.zip'. The output shows the download process, including resolving the URL, connecting to the server, and receiving a 301 Moved Permanently response. The user then enters a second command: 'wget https://attic.owncloud.org/community.owncloud-10.0.8.zip'.

```
fares@fares-PC:~$ wget https://download.owncloud.org/community.owncloud-10.0.8.zip
--2020-09-22 20:13:22-- https://download.owncloud.org/community.owncloud-10.0.8.zip
Resolving download.owncloud.org (download.owncloud.org)... 167.233.14.167, 2a01:4f8:1c1d:3d1::1
Connecting to download.owncloud.org (download.owncloud.org)|167.233.14.167|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 301 Moved Permanently
Location: https://attic.owncloud.org/community.owncloud-10.0.8.zip [following]
--2020-09-22 20:13:23-- https://attic.owncloud.org/community.owncloud-10.0.8.zip
Resolving attic.owncloud.org (attic.owncloud.org)... 195.201.36.192, 2a01:4f8:c2c:5c1d::1
Connecting to attic.owncloud.org (attic.owncloud.org)|195.201.36.192|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response...
```

Figure 3.8 : Téléchargement de OwnCloud server

5. Copier le dossier OwnCloud vers l'emplacement répertoire web `var/www/html/` :

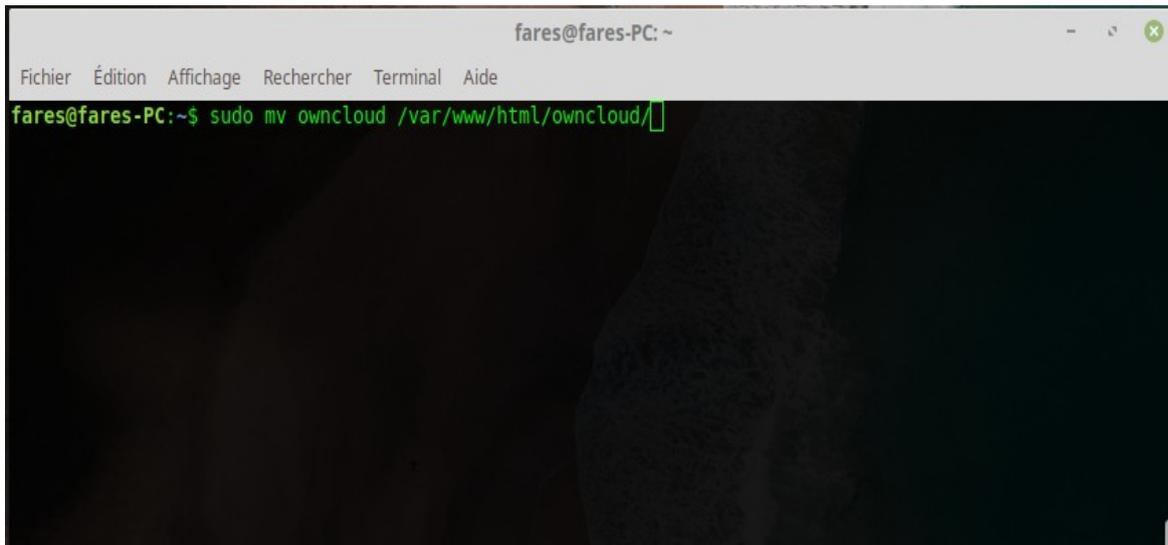


Figure 3.9 : Copiage du dossier OwnCloud

6. Configurer OwnCloud avec apache (créer le fichier `owncloud.conf` dans `etc/apache2/sites-available`).

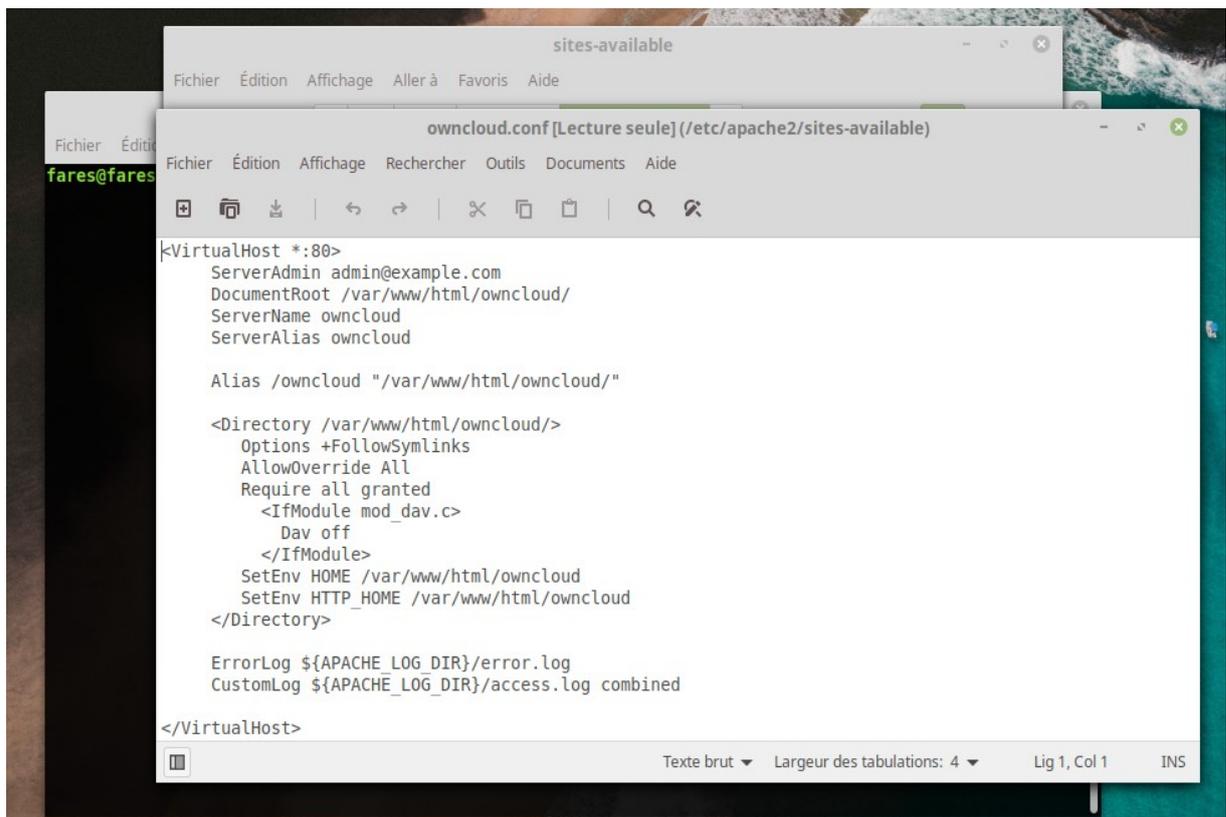
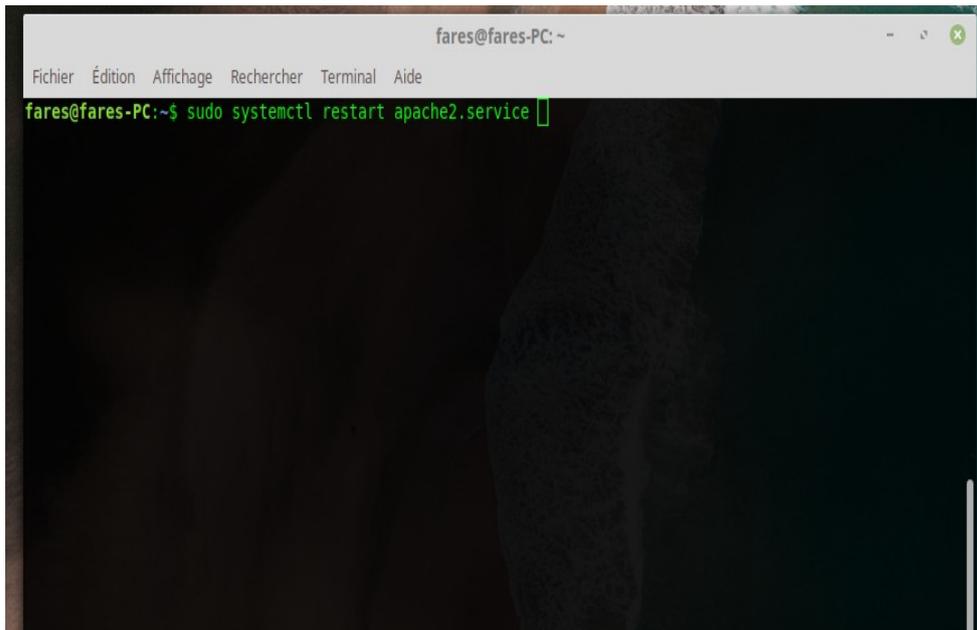


Figure 3.10 : Configuration de OwnCloud dans apache

7. Redémarrer les services apache



```
fares@fares-PC: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide  
fares@fares-PC:~$ sudo systemctl restart apache2.service
```

Figure 3.11 : Redémarrage de apache

3.3.3. Configuration

1. Accéder à OwnCloud via localhost / owncloud

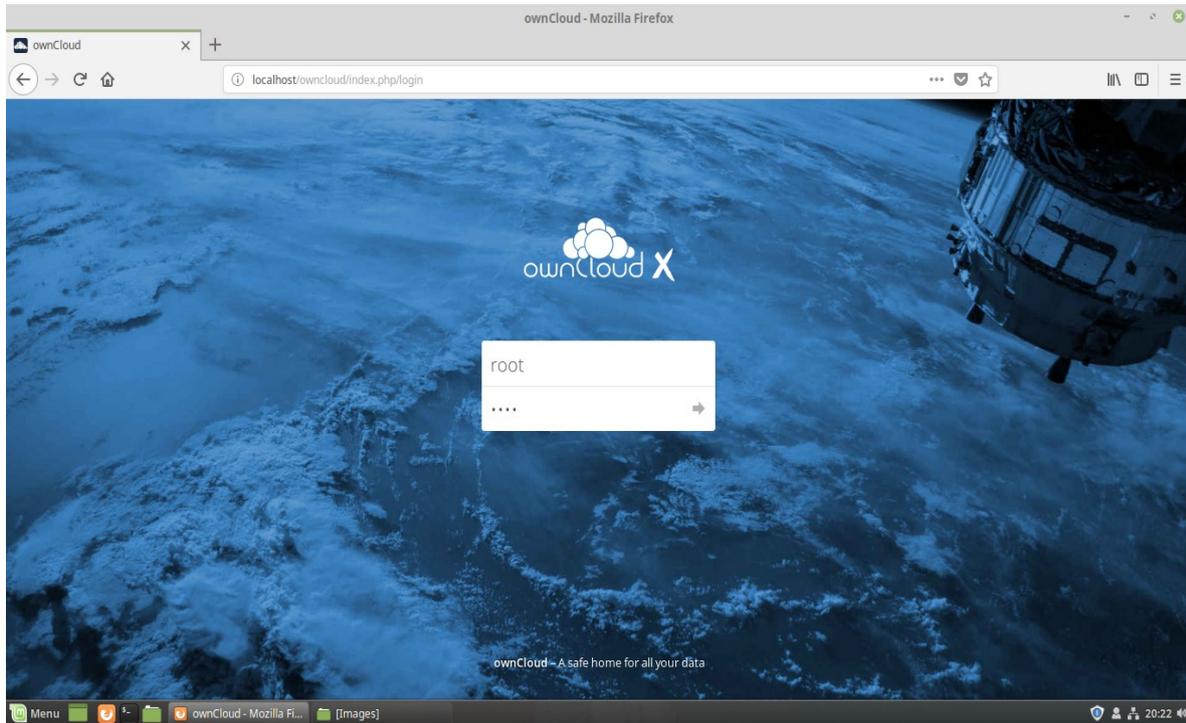
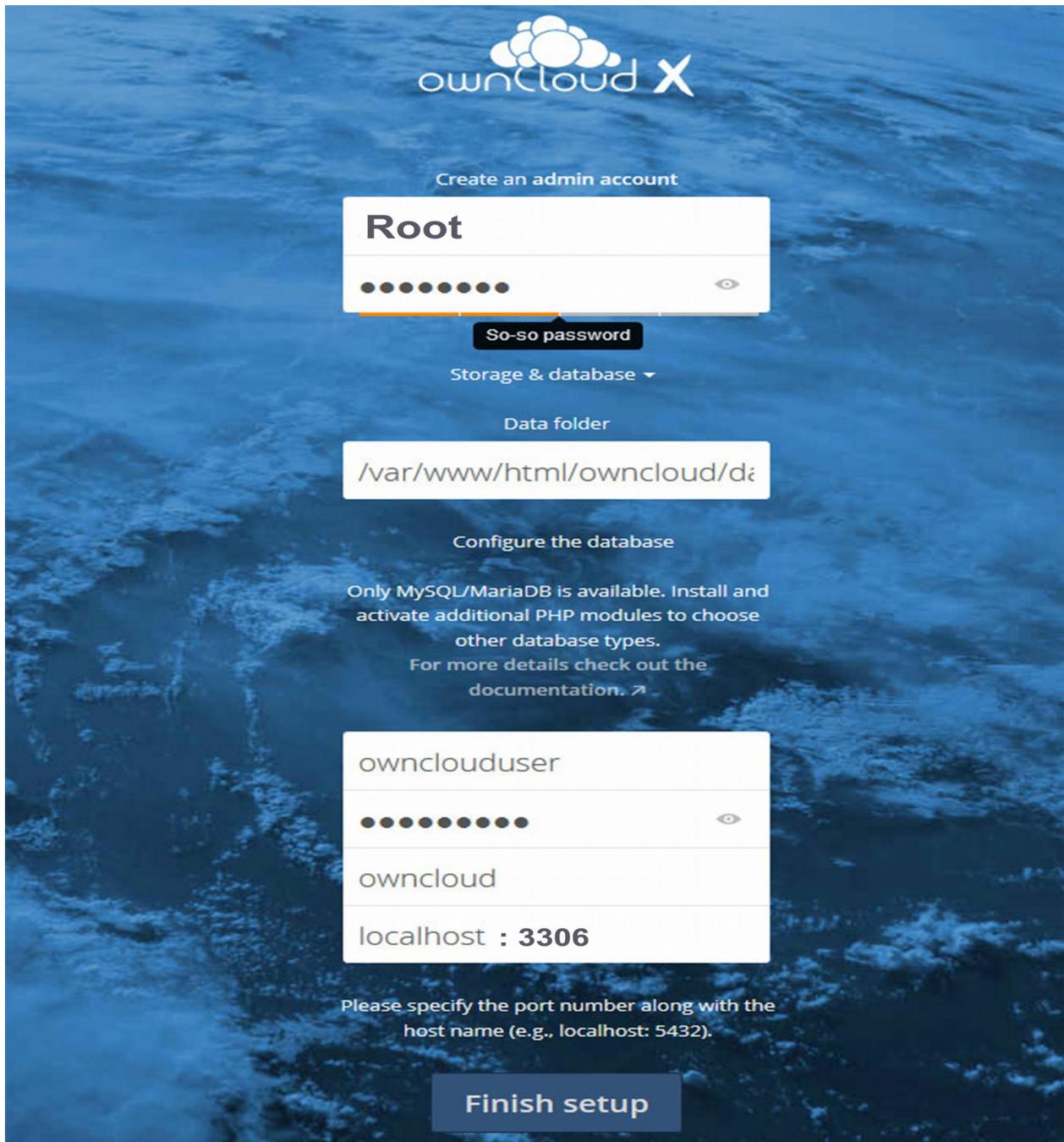


Figure 3.12 : Page d'authentification de OwnCloud

2. Créer les compte admin et le mot de passe et spécifier le chemin des fichiers de OwnCloud et la base de données créer avec le nom d'utilisateur et le mot de passe, nom de la base, l'adresse et le port.



The screenshot shows the OwnCloud installation wizard interface. At the top, the OwnCloud logo is displayed. Below it, the text "Create an admin account" is centered. A form is shown with the following fields and options:

- A text input field containing "Root".
- A password input field with a strength indicator (10 dots) and a visibility toggle (eye icon). A tooltip below it says "So-so password".
- A dropdown menu labeled "Storage & database" with a downward arrow.
- A text input field labeled "Data folder" containing the path `/var/www/html/owncloud/d:`.
- A section titled "Configure the database" with the following text: "Only MySQL/MariaDB is available. Install and activate additional PHP modules to choose other database types. For more details check out the [documentation](#).".
- A text input field containing "ownclouduser".
- A password input field with a strength indicator (10 dots) and a visibility toggle (eye icon).
- A text input field containing "owncloud".
- A text input field containing "localhost : 3306".
- A note below the database fields: "Please specify the port number along with the host name (e.g., localhost: 5432)."
- A large blue button at the bottom labeled "Finish setup".

Figure 3.13 : Création du compte administrateur

3. Accéder à la page d'accueil de OwnCloud après l'authentification.

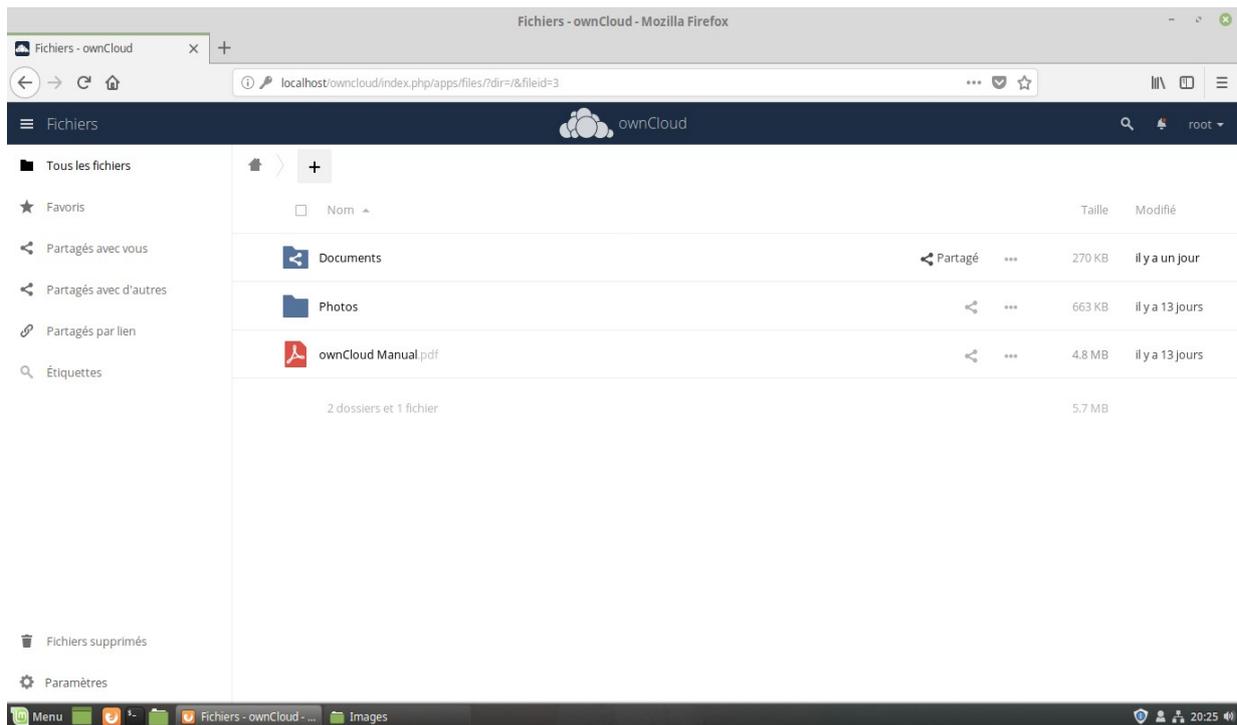


Figure 3.14 : Page d'accueil de OwnCloud

3.3.4. L'application cliente de OwnCloud

Il existe des logiciels clients pour toutes les plateformes : Desktop (Windows, Mac OS et Linux), mobile (Android et IOS), enfin, une interface WEB.

A. L'application Desktop

La méthode recommandée pour garder l'ordinateur du client synchronisé avec son serveur OwnCloud est d'utiliser le client OwnCloud pour ordinateur. Le client OwnCloud peut être configuré pour enregistrer les fichiers dans tout répertoire local que le client souhaite, et il peut choisir quels répertoires du serveur OwnCloud synchroniser. Le client affiche l'état de connexion en cours et tient un journal de toute l'activité de sorte que vous sachiez toujours quels fichiers ont été téléchargés sur l'ordinateur. Il peut vérifier que les fichiers qui ont été créés et mis à jour sur son ordinateur local sont correctement synchronisés avec le serveur.

Il existe différentes versions de client en fonction de la version de OwnCloud installée sur le serveur, une fois la version désirée du client est installée, l'adresse du serveur est alors demandée (figure 3.), puis l'identification de l'utilisateur (figure 3.)

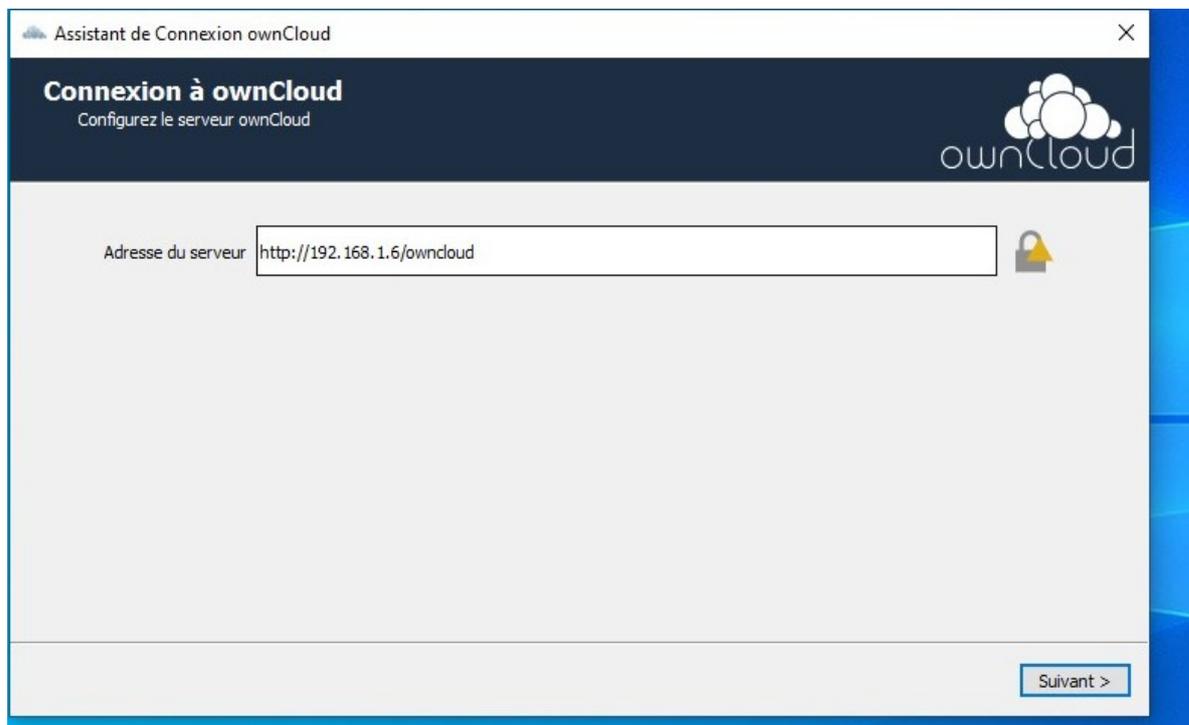
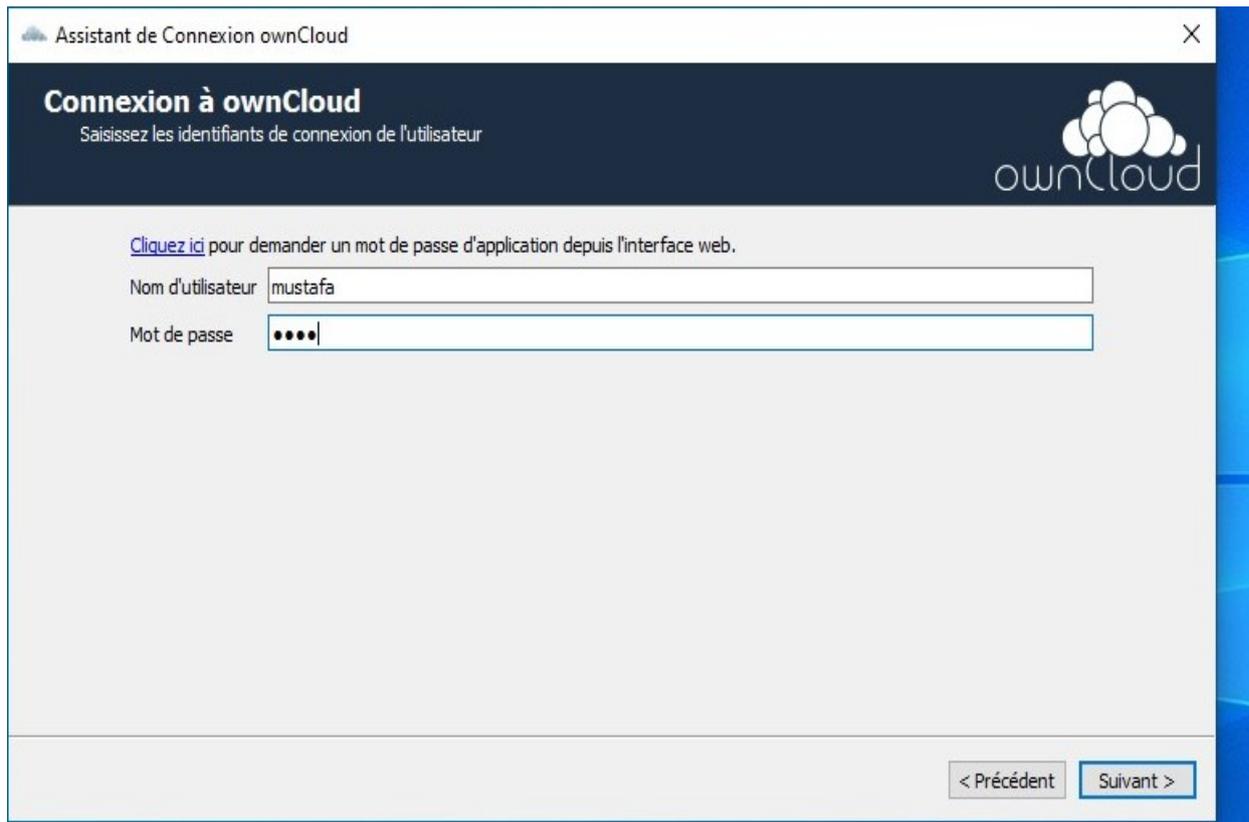


Figure 3.15 : Connexion du client au serveur



The image shows a window titled "Assistant de Connexion ownCloud" with a close button in the top right corner. The main heading is "Connexion à ownCloud" with the subtitle "Saisissez les identifiants de connexion de l'utilisateur". The ownCloud logo is in the top right. Below the heading, there is a link: "Cliquez ici pour demander un mot de passe d'application depuis l'interface web." There are two input fields: "Nom d'utilisateur" containing "mustafa" and "Mot de passe" containing four dots. At the bottom right, there are two buttons: "< Précédent" and "Suivant >".

Figure 3.16 : Identification de l'utilisateur

La figure ci-dessus représente l'accueil de l'application desktop de OwnCloud :

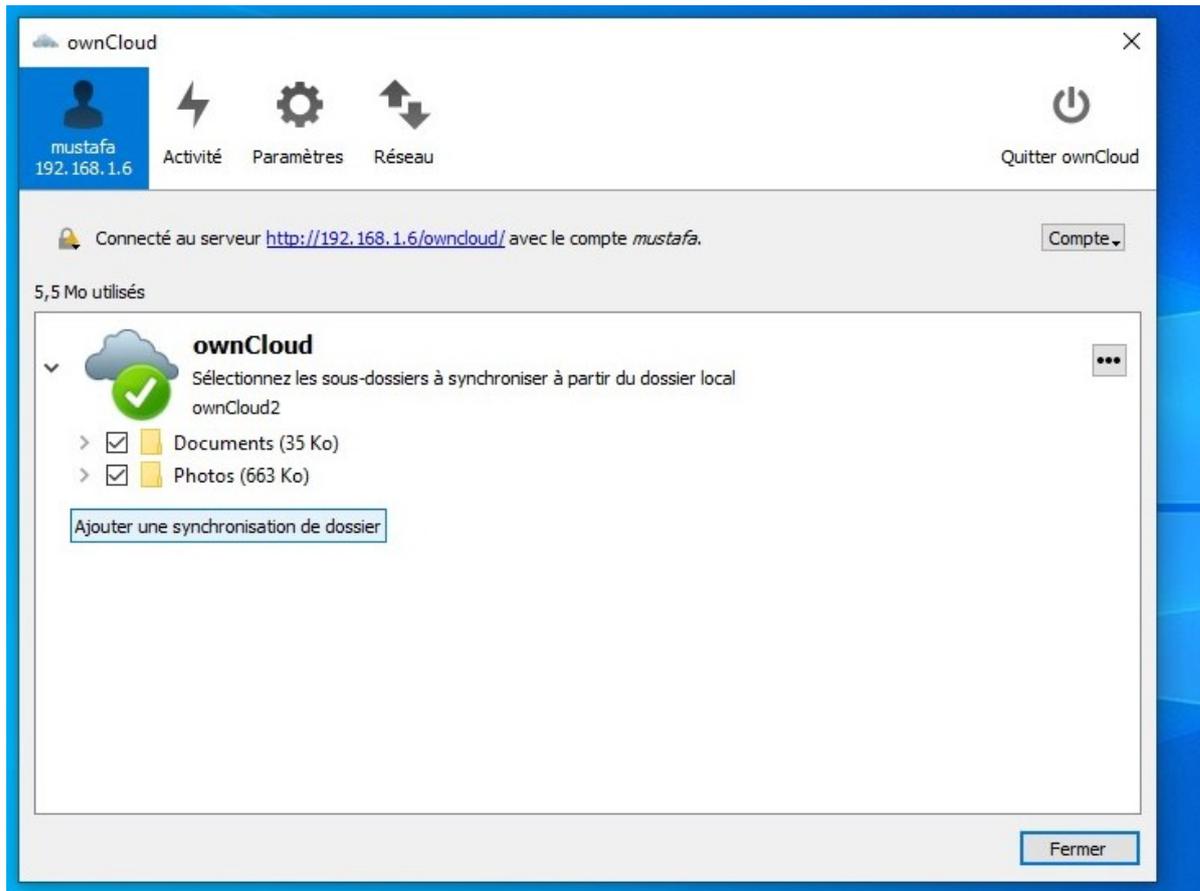


Figure 3.17 : Accueil de OwnCloud Desktop

B. L'application mobile

La méthode recommandée pour la synchronisation des appareils fonctionnant avec Android et iOS (iphone Operating system), est d'utiliser les applications OwnCloud pour mobile. Pour se connecter à son serveur OwnCloud avec les applications pour mobiles OwnCloud, on utilise l'URL et le dossier de base seulement. L'application OwnCloud demandera au client mobile (tablettes et smartphones) de s'identifier et la synchronisation fera le reste. L'application reste très intuitive et n'a rien à envier aux clouds traditionnels.

En plus des applications pour mobiles fournies par OwnCloud, on peut utiliser d'autres applications pour se connecter au serveur OwnCloud avec un équipement mobile en utilisant WebDAV Navigator.



Figure 3.18 : Accès par navigateur de smartphone

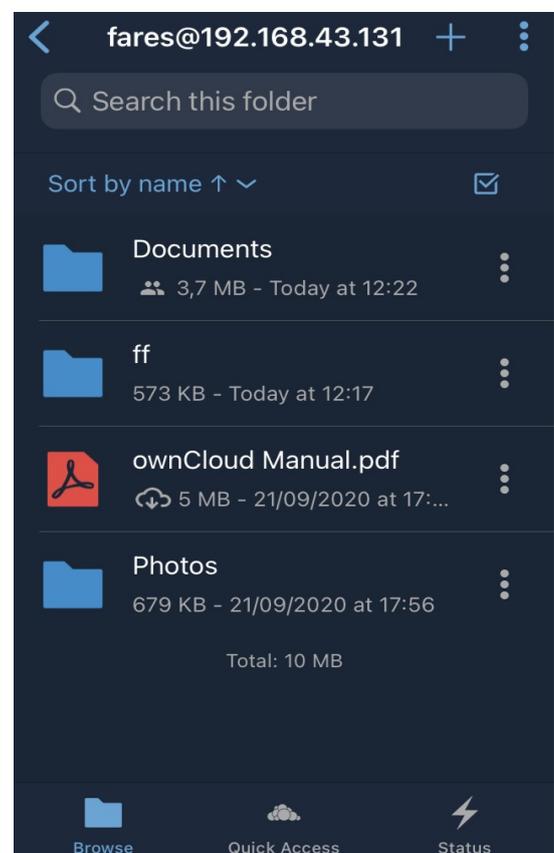


Figure 3.19 : Accès avec client OwnCloud Mobile

C. L'interface Web

Un utilisateur peut se connecter au serveur OwnCloud en utilisant n'importe quel navigateur Web, que ce soit sur ordinateur ou un appareil mobile (smartphones ou tablettes), il suffit d'indiquer l'adresse du serveur OwnCloud et de saisir le nom d'utilisateur et l'associé mot de passe.

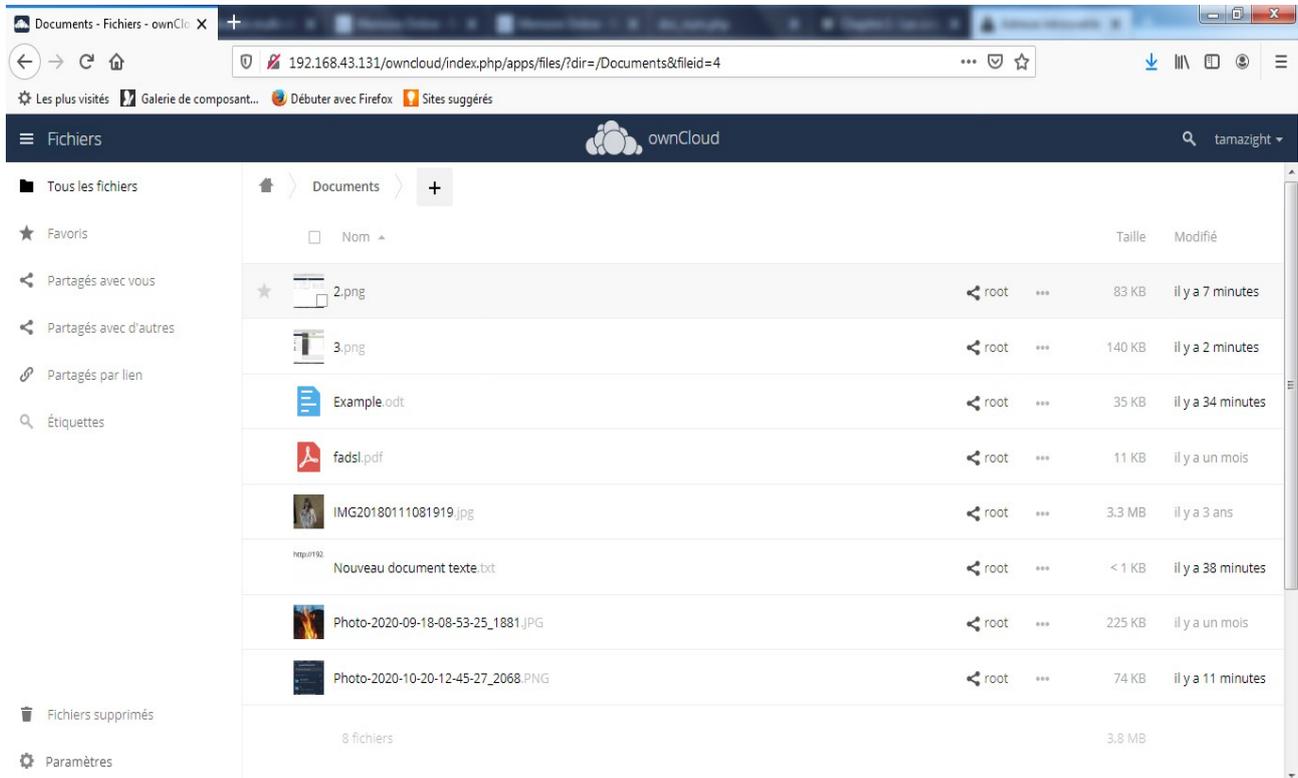


Figure 3.20. : Interface web de OwnCloud

3.4. Tests

3.4.1. Ajout d'un nouvel utilisateur

L'ajout d'un utilisateur se fait par les étapes montrées dans la figure suivante :

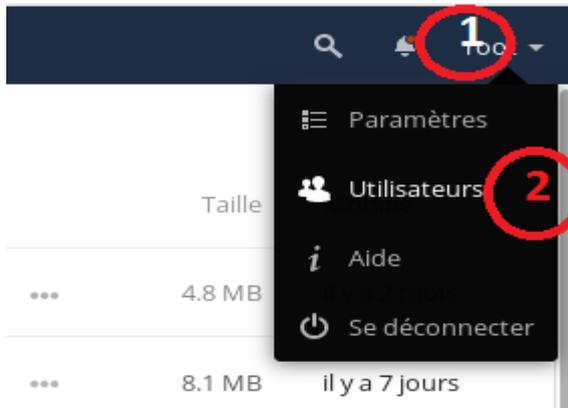


Figure 3.21 : Ajout utilisateur-1

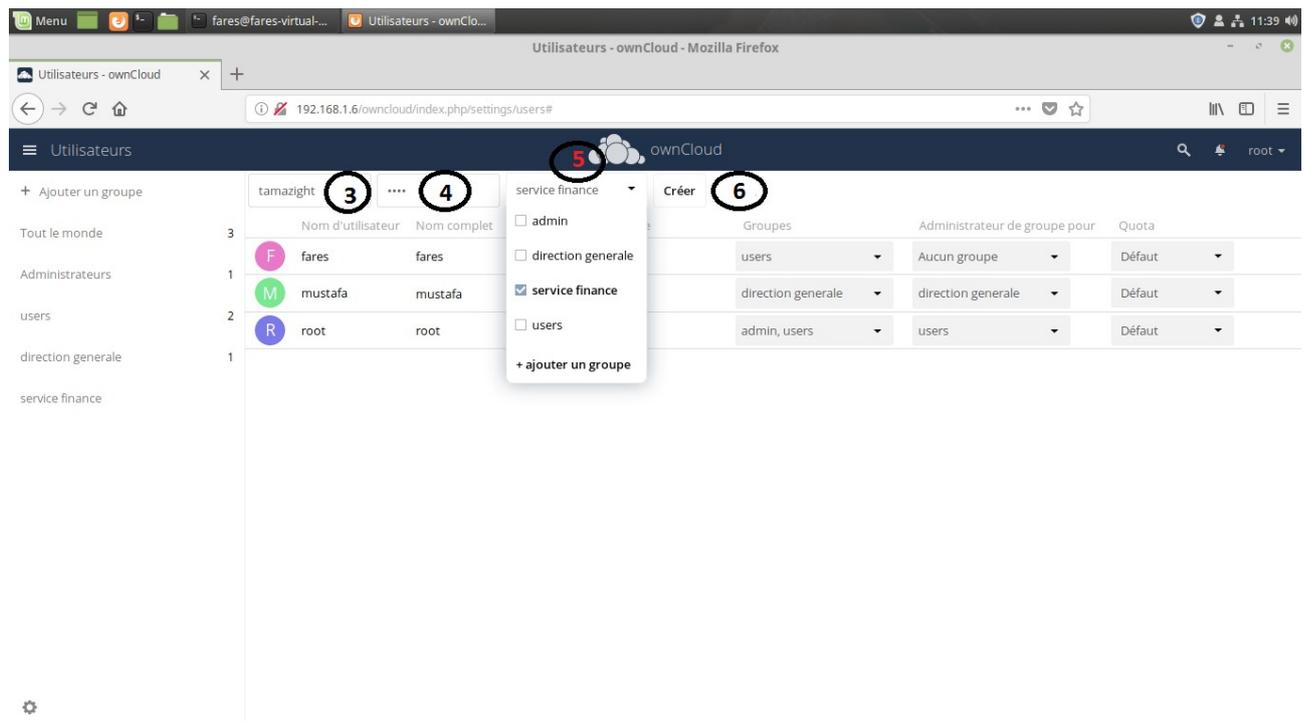


Figure 3.22 : Ajout utilisateur-2

3.4.2. Partage de fichiers

On peut partager des fichiers avec deux méthodes : avec utilisateur ou avec lien :

3.4.2.1. Partage avec utilisateur

Le partage avec utilisateur se fait par les étapes montrées dans les figures qui suivent :

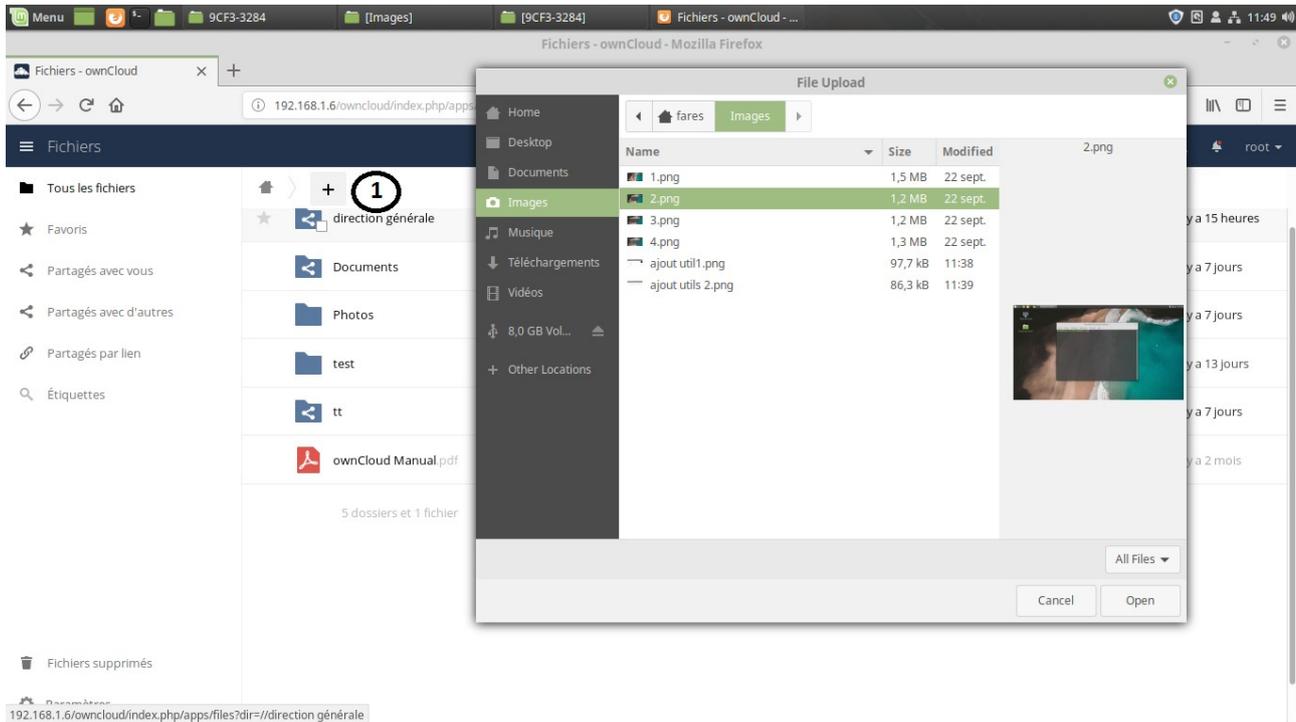


Figure 3.23 : Partage avec utilisateur-1

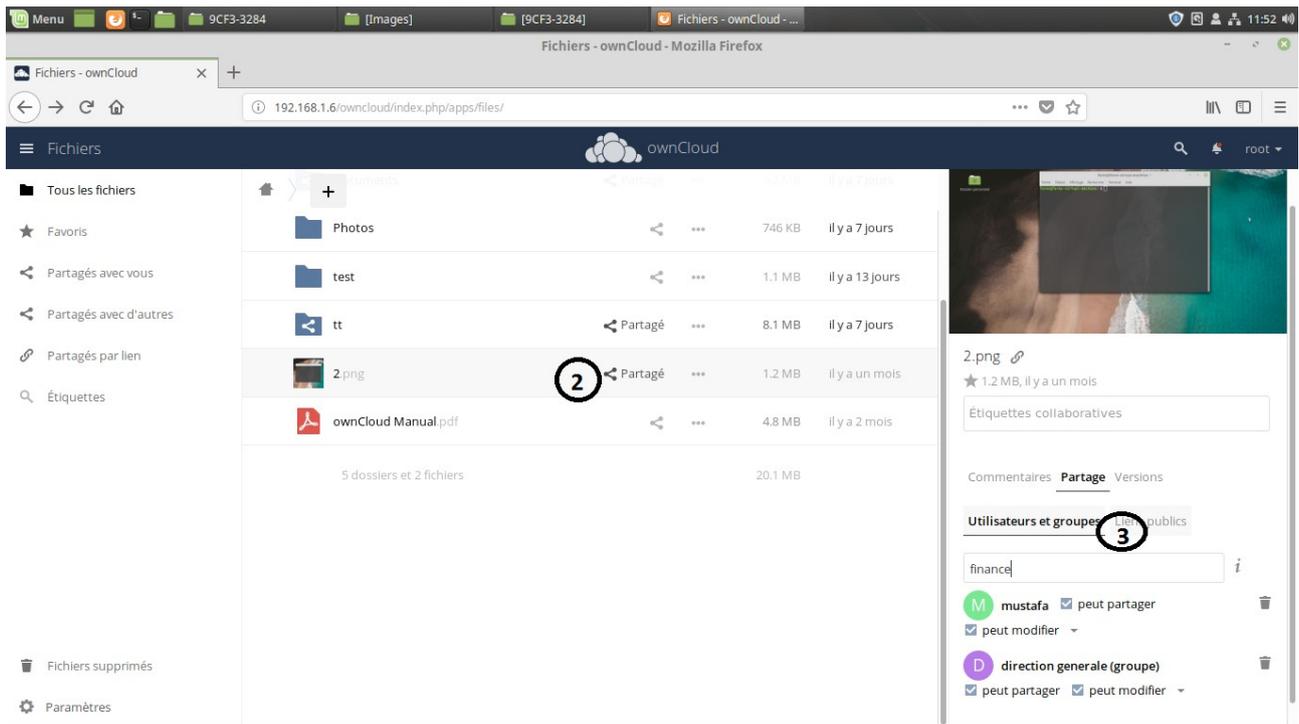


Figure 3.24 : Partage avec utilisateur-2

3.4.2.2. Partage avec lien

Le partage avec lien est montré dans les figures suivantes :

Chapitre 3 : Réalisation

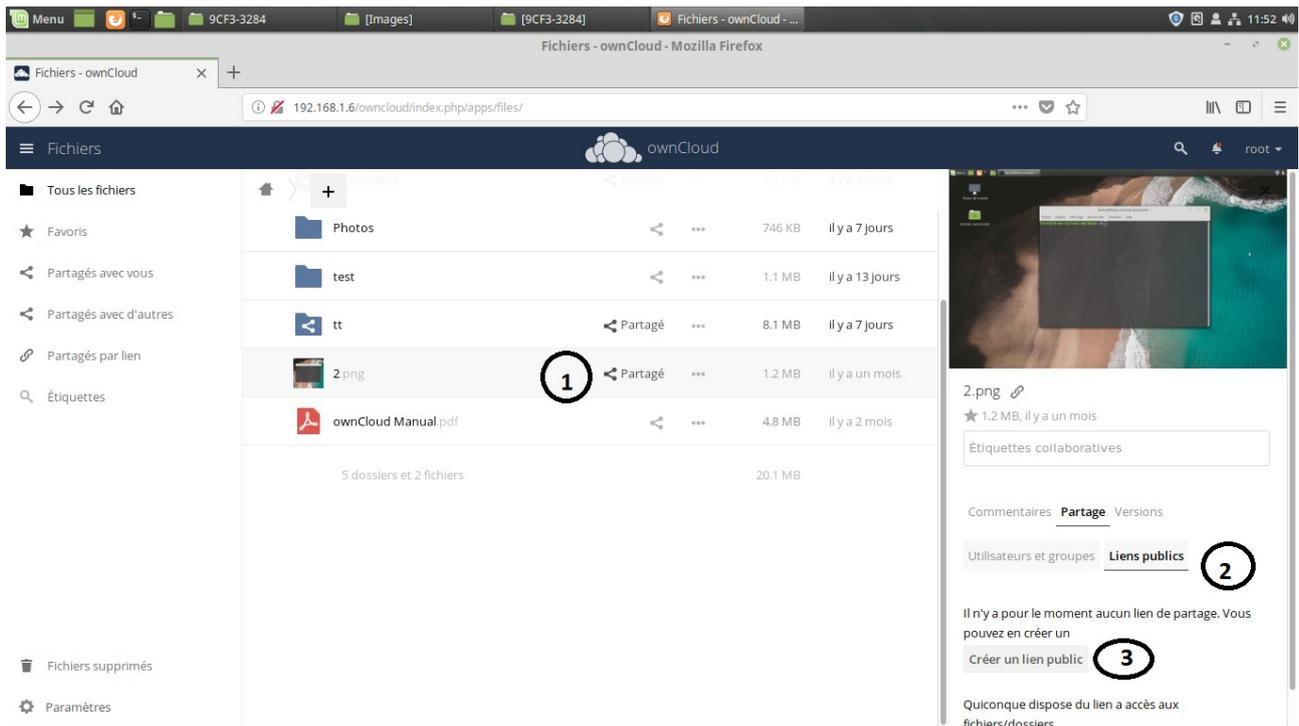


Figure 3.25 : Partage avec lien-1

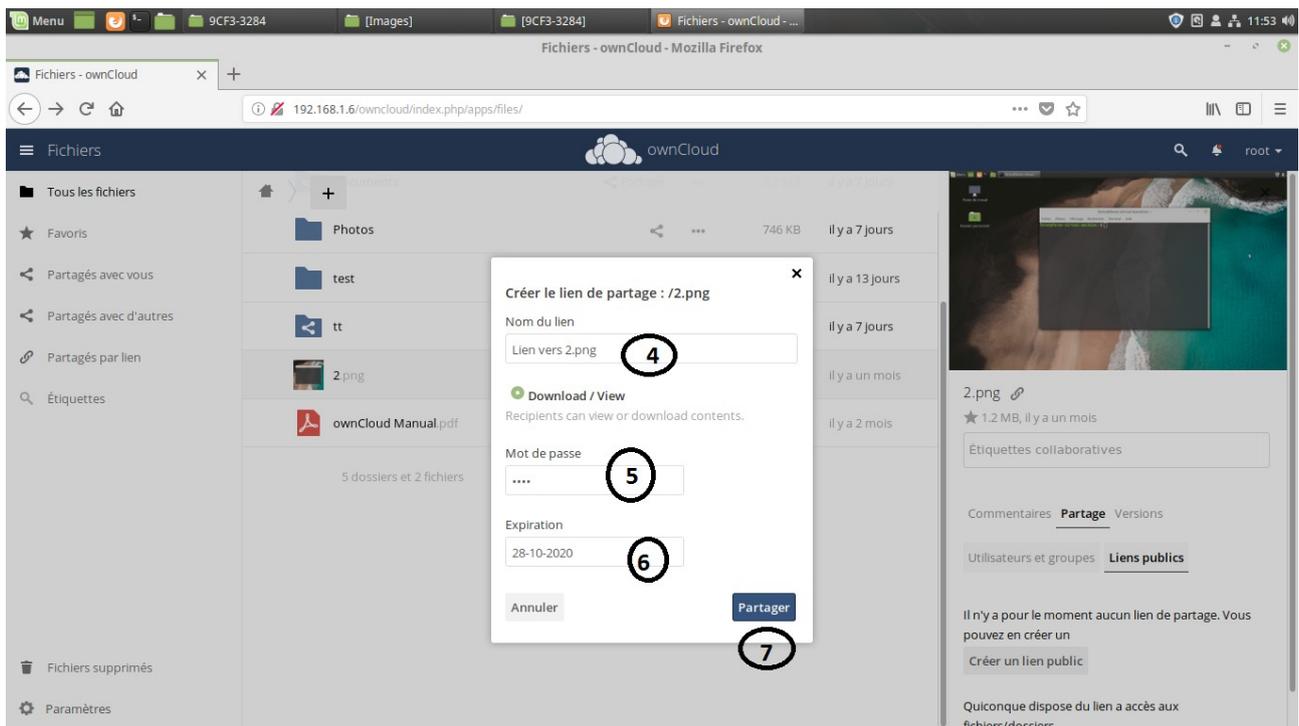


Figure 3.26 : Partage avec lien-2

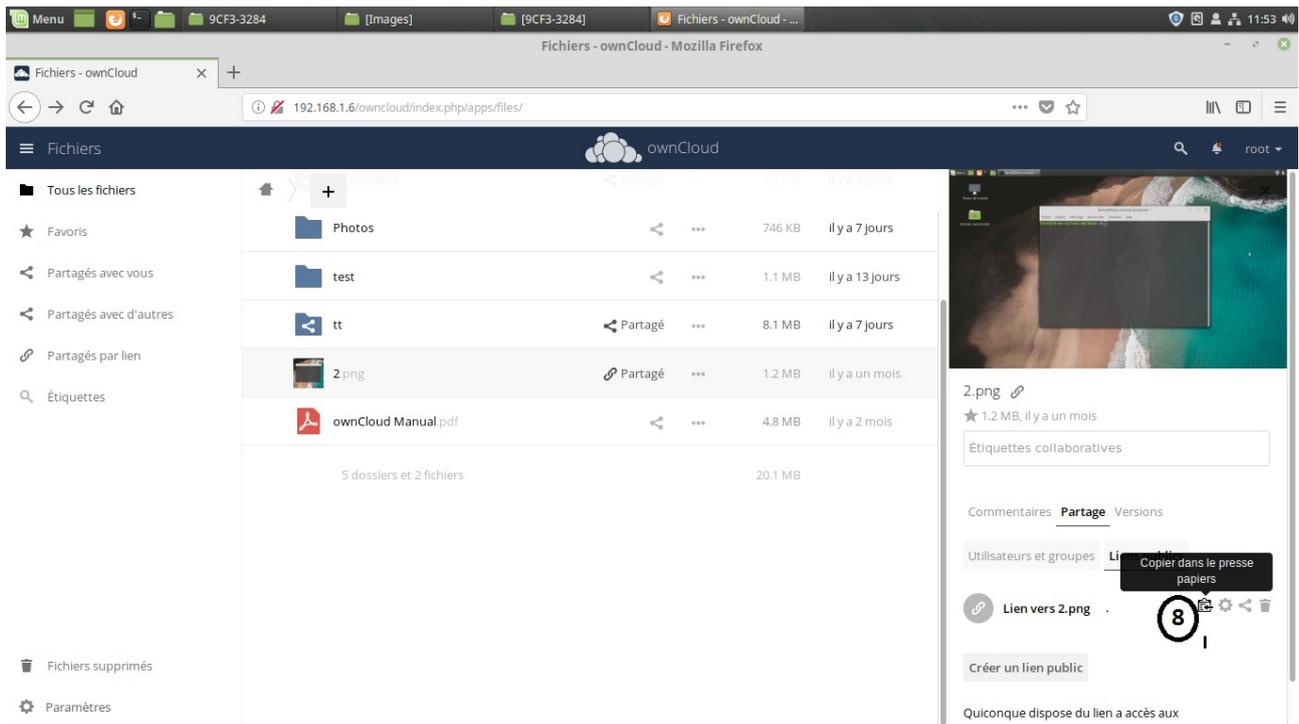


Figure 3.27 : Partage avec lien-3

L'étape 8 consiste à copier le lien du fichier puis l'envoyer sous forme de message par un e-mail comme étape 9.

3.5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le OwnCloud. Nous avons fourni une base théorique sur ce dernier, en présentant ses fonctionnalités, son hébergement et son fonctionnement. Puis on a présenté toutes les étapes et la démarche à suivre pour son installation et sa configuration, tout en utilisant des figures qui montrent chaque étapes d'installation, configuration et tests.

Conclusion générale

Durant ce projet de fin d'études nous avons fait une étude et mise en place d'une solution open source du Cloud Computing pour CEVITAL, basé sur OwnCloud. Nous avons commencé par présenter Cevital, puis nous avons donné les définitions de base nécessaires à la compréhension du Cloud computing, ses différents types (privée, public, hybride et communautaire), son architecture, nous avons ensuite présenté et détailler les différentes solutions libres permettant de mettre en place une solution Cloud en faisant une étude comparative entre elles, ceci nous a permis d'avoir une idée précise sur les solutions disponibles du Cloud et surtout de choisir celle qui nous convient.

Afin de mettre en place notre solution Cloud « OwnCloud », nous avons débuté par utiliser le formalisme UML en traçant le diagramme de cas d'utilisation, ceci nous a aidé à définir les besoins des utilisateurs. Nous avons fait par la suite l'installation et la configuration d'OwnCloud qui nécessite des prérequis matériels et logiciels, la configuration de notre solution a été réalisée sous le système d'exploitation Linux, distribution Mint.

Ce projet a été pour nous une occasion et une formidable opportunité de découvrir un nouvel environnement informatique, complexe et vaste, ce qui nous a permis d'acquérir de précieuses connaissances techniques en particulier sur la virtualisation et le Cloud Computing, et d'acquérir les bons réflexes que doit avoir tout administrateur réseau.

En perspective, nous réfléchissons sur une possibilité de lier OwnCloud à l'active directory (AD) afin de permettre aux utilisateurs de s'y connecter directement avec leurs identifiants et leurs nom de domaine au sein de l'entreprise, ce qui va renforcer la sécurité.

Bibliographie et webographie

[4] : TIRCHI Ouardia; la gestion de rémunération, un outil de motivation au service de la performance au travail; Mémoire de magister; Université Mouloud MAMMERIE de Tizi-ouozu, 2012

[17] : Hannachi Slim; étude et Mise en Place d'une Solution Cloud Computing Privé au sein de Tunisie Télécom; rapport de stage de fin d'études; Université TUNIS EL MANAR; 2015

[21] : MANANJARASOA Onjanohasoavina Joseph Ruphin; étude et mise en place des plateforme de cloud computing type IAAS; mémoire de master professionnelle; université d'ANTANANARIVO; 2016

[24] : Yannick Kuhn Allan Lefort Vincent Kherbache, Mohamed Moussalih. Cloud computing. projet tutoré en licence professionnelle asrall. 2010.

[22] : Vic JR Winkler. Securing the Cloud : Cloud computer Security techniques and tactics. Elsevier, 2011

[1] : www.cevital.com, visité le 03/09/2020

[3] : www.mfg.dz, visité le 03/09/2020

[5] : fr.wikipedia.org, visité le 24/10/2020

[6] : www.lebigdata.fr, visité le 10/10/2020

[7] : www.Institut-numerique.org, visité le 10/10/2020

[8] : www.cisco.com, visité le 10/10/2020

[9] : www.connected-diamond.com, visité le 10/10/2020

[10] : www.leblogdudirigeant.com, visité le 10/10/2020

[11] : perso.univ-lyon1.fr, visité le 05/10/2020

[12] : www.ionos.fr, visité le 27/09/2020

[13] : www.lemagit.fr, visité le 27/09/2020

[14] : www.Azure.microsoft.com, visité le 27/09/2020

[15] : blog.advancia-itsystem.com, visité le 27/09/2020

[16] : www.emmanuelbama.net, visité le 28/09/2020

[18] : www.computerland.fr, visité le 10/10/2020

Bibliographie et webographie

- [19] : www.topolic.ca, visité le 10/10/2020
- [20] : www.vmware.com, visité le 30/09/2020
- [23] : www.researchgate.net, visité le 12/10/2020
- [25] : fr.slideshare.net, visité le 12/10/2020
- [27] : www.uniprint.net, visité le 12/10/2020
- [28] : doc.ubuntu-fr.org, visité le 22/09/2020
- [29] : www.logiciel-libre.org, visité le 22/09/2020
- [30] : www.01net.com, visité le 22/09/2020
- [31] : www.tech.gamuza.fr, visité le 22/09/2020
- [32] : www.malekal.com, visité le 13/10/2020
- [33] : www.esprit-libre-conseil.com, visité le 13/10/2020

Résumé

Le Cloud Computing est un environnement logiciel puissant et flexible qui délègue la gestion du matériel, et qu'on paie selon la consommation. La migration des applications d'entreprise sur cet environnement ne cesse de s'accroître. Une grande partie de ces applications est offerte sous forme de services Web, qui standardisent l'accès à ces services via Internet. Ce projet de fin d'études, proposé par l'entreprise CEVITAL a pour but de mettre en place une solution cloud computing OpenSource, dont l'objectif est de faciliter le transfert de fichiers au sein de l'entreprise.

Mot clés : Cloud Computing, Open Source, OwnCloud.

Abstract

Cloud Computing is a powerful and flexible software environment, which delegates the management of the equipment, and is paid for based on consumption. The migration of enterprise applications into this environment continues to increase. Many of these applications are offered in the form of web services, which standardize access to these services via the Internet. This final project, proposed by CEVITAL, aims to implement an Open Source cloud computing solution, which aims to facilitate file transfer within the company

Keywords : Cloud Computing, Open Source, OwnCloud.