

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE BUKAVU

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE L'INFORMATIQUE

OPTION RESEAU ET TELECOMMUNICATIONS



B.P. 285 BUKAVU

Développement et Déploiement d'une solution Saas Webmail
sécurisée dans un Intranet basé sur un Cloud Hybride, cas des
PME et TPE.

Présenté par

ASANI MAKAPA Vincent

Dirigé par

Dr Jules Raymon KALA

Encadré par

Ass Jovianne BIRINDWA

Mémoire présenté et défendu en vue de l'obtention
du diplôme de licencié en Sciences de l'informatique,
option Réseaux et Télécommunications

[Année académique : 2020 – 2021

O. Introduction générale

0.1. Contexte général et concepts

A la racine d'une nouvelle ère technologique (cinquième génération de l'informatique après les mainframes, les ordinateurs personnels, le paradigme client/serveur et le web), le cloud computing a considérablement réduit les coûts d'infrastructure informatique, de réseau et de logiciels pour les grandes entreprises et les multinationales ainsi que les PME et TPE.

La technologie cloud est une solution de stockage externalisé qui fournit différents services tels que l'infrastructure (IaaS - Infrastructure-as-a-Service), la plate-forme (PaaS - Platform-as-a-Service), les applications (SaaS - Software-as-a-Service), etc. en tant que services utilitaires sur Internet. Un modèle informatique tout en un distribué, configurable dynamiquement, partagé, évolutive (forte puissance de calcul, stockage important, etc.) et fourni à la demande via des réseaux de communication. Cependant, la multiplicité des services internet occasionnant l'expansion de l'utilisation d'Internet par des entreprises a su éclairer une nouvelle façon de penser pour répondre aux défis commerciaux.

En effet, le paradigme du cloud computing devenu large et en chevauchement a occasionné des nouvelles principales approches dans la gestion des flux de données (base de données, email, document, etc.) d'entreprises, à citer : des infrastructures cloud partitionnés et redistribués entre plusieurs utilisateurs appelées *cloud publics* ; des infrastructures sous-jacentes spécifiques à des utilisateurs uniques avec un accès entièrement isolé appelées *cloud privé* ; des infrastructures basées sur la gestion informatique hybride (des datacenters internes en relation avec des clouds privés et/ou publics) appelées *cloud hybrides* ; et des infrastructures basées sur plusieurs services et/ou fournisseurs cloud public ou privé appelées *multicloud*.

De ces approches, le *cloud hybride* est la plus utilisée. Plus clairement, une étude récente de Forrester Research (une entreprise indépendante qui fournit des études de marché sur l'impact des technologies dans le monde des affaires) est parvenue à indiquer que 88% des entreprises adoptent une approche informatique hybride et 89% reconnaissent que l'adoption comprend une stratégie de cloud hybride dédiée¹.

Pour les entreprises utilisant des solutions Intranet, des infrastructures facile d'accès sur lesquels les logiciels s'exécutent (incluant les installations, les tests, la maintenance et la mise à niveau, l'application des patches et les sécuriser), le cloud hybride est vivement recommandé. Le logiciel étant hébergé dans le cloud, il est plus simple de gérer les données, les applications et la complexité infrastructurelle impliquant une *sécurité accrue des données*, à titre d'exemple : le flux d'*emails*, documents importants ou informations confidentielles.

¹ Référence : Datacenternews [visité le 27-03-2021] - firms feeling pressure to move to hybrid cloud - <https://datacenternews.asia/story/forrester-report-shows-firms-feeling-pressure-to-move-to-hybrid-cloud>

Selon les types de services fournis par un Intranet basé sur un cloud hybride, le SaaS est une infrastructure cloud complète dans laquelle une application est déployée puis partagée à un nombre limité d'utilisateurs, à savoir : les collaborateurs de l'Entreprise.

Ce travail s'inscrit sur la même marge, en proposant de **développer et déployer une solution Webmail sécurisé dans un Intranet basé sur un cloud Hybride, pour les PME et TPE.**

0.2. Problématique

A l'ère du numérique, l'utilisation de services internet (Webmail, visioconférence, gestions de flux de données, forums numériques, application en Saas, la téléphonie sur IP, le travail collaboratif, etc.) est un levier considérablement dominant dans les Entreprises, car conscientes du besoin de communication et de développement des activités, ou de même, du chiffre d'affaire.

A noter que l'utilisation de ces services est sans oublier la nécessité d'adopter des stratégies diverses comme indicateurs de performance, principalement : des débits internet élevés et des **infrastructures fiables avec une sécurisation accrue.**

Quand bien même ; 71 % des entreprises déclarent que leur présence sur internet est indispensable et essentielle pour leur activité et 29 % pensent que c'est utile, 6% d'entre elles estiment qu'elles n'ont pas de moyen ni de temps pour mener cette démarche. (Francenum, 2019)². Assurément, pour la plupart des TPE et PME, on observe un besoin d'accompagnement pour une meilleure appropriation du numérique et à moyen terme une plus grande autonomie en terme de mise en œuvre. Dans le but d'assurer en mieux les usages spécifiques telles que l'envoi d'e-mails, les possibilités d'interconnecter des sites distants ou encore la centralisation du flux de données.

De ce constat, il sied d'appuyer de multiples théories sur l'efficacité des services internet basés sur le cloud (SaaS, PaaS et IaaS) étant un avantage financier indéniable et une valeur ajoutée car flexible bien qu'impliquant, évidemment, des désavantages qui apparaissent en aval et en amont. Ces désavantages concernent l'ensemble des problèmes liés à la faible confidentialité du flux de données, la sécurisation et l'évolutivité du logiciel limitée car dépendante du fournisseur. En effet la sécurité est le principal facteur du succès de la technologie Cloud. Nombreuses recherches ont mentionné que la sécurité est désormais le principal défi à relever dans l'environnement Cloud (Yagoub M. , 2019)³

Plusieurs entreprises optent pour des solutions Intranet, des infrastructures propres pour héberger leurs services en se passent du cloud. En revanche, des autres entreprises déploient des types de cloud spécifiques selon les divers approches (privé, hybride ou communautaire) mais elles peinent encore à optimiser leur efficacité ou la relier au développement concret des affaires sans désavantages, plus particulièrement les PME et TPE.

² Référence : Francenum [visité le 27-03-2021] – La présence sur internet des TPE PME en 2020, les chiffres-clés – <https://www.francenum.gouv.fr/comprendre-le-numerique/la-presence-sur-internet-des-tpe-pme-en-2020-les-chiffres-cles>

³ YAGHOUB Mohammed Amine, Une approche basée agent pour la sécurité dans le Cloud Computing. PhD thesis, Université MOHAMED KHIED – BISKRA, 2019

Cette efficacité implique : - le Gain en temps et productivité, - l'Accessibilité et maintenabilité des applications, - ainsi que la réduction de coûts de services et stockage de données.

Déduisons-en que la problématique de ce mémoire s'avère ainsi large avec les questions suivantes, pour une TPE ou PME : Quels sont les obstacles majeurs de sécurité et efficacité avec l'adoption des services cloud ? Quelle approche cloud serait adéquate à la sécurisation du flux d'informations ?

0.3. Hypothèses

La problématique énoncée, les questions déduites nécessitent des réponses préalables pour infirmer tout au long de l'étude. Ces réponses donnent sens à la proposition d'une approche conforme à l'efficacité avec moins de désavantages d'un service cloud dans une PME ou TPE :

- Les obstacles régissant de la sécurité avec l'adoption de services cloud proviennent essentiellement du contrôle limité sur l'infrastructure, l'application ou la plateforme (confidentialité, intégrité et disponibilité).
- L'Approche hybride de services cloud combinant l'hébergement cloud public d'un fournisseur IaaS (infrastructure-as-a-service), comme Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure ou Google Cloud Platform (GCP), avec un cloud privé interne est adéquate. Les Centres de données séparés, hébergés dans des emplacements géographiques différents avec des interactions gérées par une connexion cryptée robuste.

Par conséquent, cette proposition permettrait un déploiement flexible et évolutif de la solution, ainsi qu'une sécurité considérablement renforcée pour les données externalisées.

0.4. Délimitation et Objectifs

Le paradigme du cloud computing est multi-utilitaire, vague et vaste qu'il désigne en réalité une multitude de services très différents. Ce mémoire traite sur une approche dérivée des solutions pratiques en 2021, une solutions SaaS (Software-as-a-Service) d'un Webmail (une application web de courrier électronique) sécurisée dans un Intranet basé sur un cloud hybride, spécifiquement générale et adaptée aux PME et TPE.

L'objectif général est de proposer une solution complète de sécurisation des données dans un environnement Cloud Computing dédié, pour les PME et TPE. Il paraît indispensable d'approfondir la compréhension sur les moyens possibles, ensuite de développer et déployer un système sécurisé.

Dans le but d'atteindre l'objectif général, des objectifs spécifiques dérivés du cadre limité sont envisagés :

- (i) Le premier objectif est d'énumérer et détailler les obstacles majeurs régissant de la sécurité dans un environnement Cloud, ensuite en cerner les pistes technologiques y remédiant pour les PME et TPE.
- (ii) Le deuxième objectif est de développer une solution SaaS Webmail avec une technologie (techniques et langages de programmation web) de pointe pour les PME et TPE.
- (iii) Le troisième objectif est d'étudier le déploiement de la solution dans un Intranet basé sur un Cloud Hybride, en dressant une simulation de la proposition pour les PME et TPE.

0.5. Intérêts

Les raisonnements de ce mémoire révèlent un certain nombre d'intérêts séparés donnant un sens au crédit à y accorder. Ainsi, il en ressort trois intérêts aux enjeux considérables :

- (i) Personnellement, l'intérêt emboîte une passion irrésistible pour Internet, son fonctionnement et la gamme de technologies afférentes. Cette étude sera pour nous une opportunité pour nous lancer dans une aventure constructive, avec l'acquisition de multiples connaissances sur le paradigme du Cloud Computing.
- (ii) Scientifiquement, cette étude permet au lecteur de se retrouver dans les complexités du Cloud Computing, en proposant une aperçue généralisée. Une contribution intégrante aux solutions des problématiques liées à l'adoption de services cloud dans les Entreprises.
- (iii) De même, pour les types d'Entreprises ciblés (PME et TPE), un guide d'accompagnement et une solution adéquate pour minimiser en mieux les risques liés à chacun de leurs secteurs sensibles dans un nouvel environnement exposé qu'est le cloud computing.

0.6. Méthodologie de recherche

Dans une procédure de recherche scientifique, la méthodologie est une partie de la qui fait suite à la propédeutique et qui rend possible la systématisation des méthodes et des techniques nécessaires. Une étape spécifique procédant d'une position théorique et épistémologique, pour sélectionner des techniques et méthodes concrètes de recherche. Par

conséquent, elle dépend des hypothèses considérées vérifiées.⁴ Plusieurs méthodes sont utilisées pour aborder des questions dans les sciences de l'informatique, dans le cadre de ce mémoire voici une aperçue sur l'ensemble de méthodes et techniques :

- (i) Méthode d'ingénierie de systèmes d'informations UP (Unified Software Development Process / Unified Process) : une méthode de développement logiciel orienté objet utilisant le langage (ou méthode de notation) UML (Unified Modeling Language).
- (ii) Méthode SADT (Structured Analysis and Design Technic) : une méthode jouant un rôle d'analyse pour la gestion de mise en place de systèmes automatisés complexes, découpé en niveaux successifs et descriptifs.
- (iii) B-ADSc (Bucki-Analyse Décisionnelle des Systèmes complexes) : une méthode doublement récursive s'inscrivant dans le courant de la pensée systémique. Cette méthode vise à fournir les approches de pilotage (modélisation) des systèmes complexes.
- (iv) Méthode exploratoire : permettant de collecter toutes les données nécessaires à la compréhension du problème, dresser les facteurs importants et leurs relations possibles.
- (v) Méthode qualitative : permettant de définir le « pourquoi » lors de la validation des hypothèses, de manière plus interprétative.
- (vi) Technique documentaire : une technique permettant d'effectuer des recherches littéraires, une collection de données récolté par d'autres chercheurs sur des sujets similaires à l'étude (archives, rapports, article ou livres).

0.7. Plan du travail (Subdivision du travail)

Hormis l'Introduction (une généralité sur le contexte et la problématique) et la conclusion générale (une synthèse des contributions globales), ce mémoire est organisé de la manière suivante, en trois chapitres :

Dans le premier chapitre est défini « l'Etat de lieu et Analyse » (1) sur le paradigme du cloud Computing; dans le deuxième chapitre est présenté « la Revue de la littérature et Description de l'Approche » (2) présentant une vue globale sur sujets similaire existants, l'approche technologique choisie et sa justification ; en dernier lieu « l'Application de la méthodologie et Présentation des résultats avec analyse » (1)

⁴ Référence : Les Définitions [visité le 05-04-2021] - Definition de Methodologie - <https://lesdefinitions.fr/methodologie>