

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université A/Mira de Bejaïa

Faculté des Sciences Exactes

Département d'Informatique



Mémoire de fin de cycle

En vue d'obtention du diplôme

de Master en Informatique

Spécialité : Administration et Sécurité des Réseaux Informatiques

Thème

**Urbanisation des systèmes d'informations et étude de migration
vers des solutions cloud (Infrastructure Openstack)**

Cas : CEVITAL

Réalisé par :

Mr AZEROUK Nassim

Mr BENMOUHOU B Djamel

Les membres du jury composé de :

Président	: Mme TAHAKOURT Zineb	U. A / MIRA BEJAIA
Examineur	: Mme EL BOUHISSI BRAHAMI Houda	U. A / MIRA BEJAIA
Encadreur	: Mr AMROUN Kamal	U. A / MIRA BEJAIA
Co-Encadreur	: Mr RAGAB Nadim	U. A / MIRA BEJAIA

Université de Bejaïa 2019/2020

****** Remerciements ******

Merci à Dieu de nous avoir donné la force et le courage de tenir jusqu'à la fin de ce travail.

En tout premier lieu, nous remercions grandement Monsieur "RAGAB Nadim" ainsi Monsieur "AMROUN Kamel" d'avoir accepté de nous encadrer pour pouvoir réaliser notre mémoire. Nous les remercions aussi pour la confiance qu'ils nous ont accordée et surtout pour leurs encouragements qui nous ont accompagnés durant tout le parcours du travail. Nous n'oublierons pas leurs recommandations qui nous ont beaucoup aidés pour finaliser ce mémoire.

Aussi nous remercions Mr SAMAH Yacine, notre maitre de stage qui nous a formé et accompagné tout au long de cette expérience professionnelle avec beaucoup de patience et de pédagogie. Enfin nous remercions l'ensemble des employés de CEVITAL pour les conseils qu'ils ont pu nous prodiguer au cours de notre stage.

Nous tenons également à remercier les membres de jury qui nous font honneur en acceptant de juger notre travail.

Notre reconnaissance se porte également à nos familles qui ont su nous apporter leurs soutiens durant toutes ces longues années d'études. Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de notre projet.

***** Dédicace *****

Je dédie ce modeste travail . . .

A mes chers parents

En signe de reconnaissance de l'immense bien que vous avez fait pour moi concernant mon éducation qui aboutit aujourd'hui à la réalisation de ce travail. Recevez à travers ce dernier, toute ma gratitude et mes profonds sentiments. Que Dieu le tout puissant soit à vos côtés et vous accorde une meilleure santé Inchallah.

A mes chers frères

Meziane, Hakim, Farid

A mes très chers oncles, tantes, cousins et cousines

A mon binôme Djamel

A mes chers amis(es)

Didine, Oussama, Amine, Mounir, Seghir, Yacine, Nadim, Yasmine, Cylia, Sonia,

Kahina et Ilyan, Ilhem, Kenza, Radia, Alilou

et tous les autres

A toutes les personnes que j'apprécie et que je n'ai pas citées

Nassim

*** Dédicace ***

Je dédie ce modeste travail . . .

A mes chers parents

En signe de reconnaissance de l'immense bien que vous avez fait pour moi concernant mon éducation qui aboutit aujourd'hui à la réalisation de ce travail. Recevez à travers ce dernier, toute ma gratitude et mes profonds sentiments. Que Dieu le tout puissant soit à vos côtés et vous accorde une meilleure santé Inchallah.

A mes chers frères

Razik, Nabil, Zahra

A mes très chers oncles, tantes, cousins et cousines

A mon binôme Nassim

A mes chers amis(es)

*Kamel, Oussama, Didine, Amine, Foufou, Gaya, Saïd, Azzedine, Yacine, Nadim,
Yasmine, Katy, Radia, Meziane, Mimoun, Ilhem, Kenza, Alilou*

et tous les autres

A toutes les personnes que j'apprécie et que je n'ai pas citées

Djamel

Liste des abréviations

API	Application Programming Interface
AWS	Amazon Web Services
BPMN	Business Process Model and Notation
BT	Bon de Travail
CIDR	Classless Inter-Domain Routing
CRM	Customer Relationship Management
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DI	Demandes d'Intervention
DMZ	Demilitarized Zone
DSI	Direction de Système d'Information
EAI	Entreprise Application Integration
ERM	Employee Relationship Management
ERP	Enterprise Ressource Planning
GMAO	Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IAAS	Infrastructure as Service
IP	Internet protocol
IT	Information Technology
KPI	Key Performance Indicator
MYSQL	My Structured Query Language
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NAT	Network Address Translation
NIC	Network Interface Card
PABX	Private Automatic Branch eXchange

PGI	Progiciel de Gestion Intégré
PHP	Hypertext Preprocessor
PME	Petite et Moyenne Entreprise
QOS	Quality Of Service
SAAS	Software as a Service
SCM	Supply Chain Management
SGBD	Système de Gestion de Base de Données
SI	Système d'Information
SQL	Structured Query Language
SSH	Secure Shell
TCP	Transmission Control Protocol
TMS	Transport Management System
TPE	Terminal de Paiement Electronique
UML	Unified Modeling Language
VM	Virtual Machine
VPN	Virtual Private Network
WMS	Warehouse Management System

Table des matières

Liste des abréviations.....	I
Table des matières.....	III
Liste des figures	VI
Liste des tableaux.....	VIII
Introduction Générale.....	1
Chapitre 01 : Les systèmes d'informations au cœur des métiers.....	3
Introduction	4
I. Première partie : parc informatique et ses composants.....	4
1. Parc matériels	4
1.1. Généralités.....	4
1.2. Présentation des technologies Cloud	5
1.2.1. Définition de Cloud Computing	5
1.2.2. Les modèles de déploiement	7
1.2.3. Les avantages et les inconvénients du Cloud	7
1.2.4. Les principaux acteurs du Cloud Computing	9
1.3. Présentation des composants Openstack.....	10
1.3.1. Les composants et l'architecture d'OpenStack	11
1.3.2. La relation entre les services d'OpenStack.....	13
2. Parc logiciel.....	13
II. Deuxième partie : les applications métiers	14
1. ERP.....	14
1.1. Les points forts d'un ERP	15
1.2. Les défis de l'intégration d'un ERP.....	15
1.3. Les différents ERP sur le marché.....	16
2. CRM.....	17
2.1. Les points forts du CRM.....	17
3. GMAO	18
3.1. Les fonctionnalités du GMAO	18
4. TMS.....	19
4.1. Les fonctionnalités du TMS	19
5. L'urbanisation des systèmes d'information (S.I).....	20
III. Troisième partie : Urbanisation des systèmes d'information.....	21
1. Définition	21
2. Processus d'urbanisation	22

Chapitre 02 : Introduction du cas d'étude	24
I. Présentation de la société d'accueil	25
1. Présentation du complexe Cevital	25
2. Les missions	25
3. Les objectifs	25
4. Organigramme du groupe Cevital.....	26
5. Les activités.....	26
6. Présentation de l'organisme d'accueil	27
7. Organigramme de la direction système d'information	27
II. Etat des lieux	28
1. Présentation de l'infrastructure réseau	28
III. Présentation des applications métiers.....	29
1. Présentation de l'ERP sage	29
2. COSWIN 8i.....	30
3. Transwide TMS	31
IV. Cartographie des systèmes d'information	31
Chapitre 03 : Urbanisation	34
I. Les processus métiers.....	35
1. Définition des processus métiers.....	35
2. Caractéristiques d'un processus métier.....	35
3. Cartographie des processus métier.....	36
4. BPMN (BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION).....	36
4.1. Les composants essentiels pour BPMN.....	36
Les principaux éléments constitutifs du processus sont les suivants :.....	37
II. Présentation des processus métier actuel de CEVITEL :	38
1. Processus de traitement de commandes.....	38
2. Processus production	38
3. Processus d'achat.....	39
4. Processus de maintenance	40
5. Processus d'expédition de produit.....	40
III. Stratégie pour optimiser chaque processus	41
1. Processus de traitement de commandes.....	41
2. Processus de production.....	43
3. Processus d'achat.....	44
4. Processus de maintenance	46

5. Processus d'expédition	47
Chapitre 04 : Etude de migration vers le cloud	50
I. Installation d'Openstack.....	51
1. Prérequis d'installation	52
2. Etape d'installation d'Openstack	52
II. Gestion des clés SSH	59
III. Gestion pare feu	60
IV. Création d'une machine virtuelle	63
Conclusion générale	72
Bibliographie	73

Liste des figures

Figure 1: Cloud computing.....	5
Figure 2: Les services du Cloud Computing	6
Figure 3: Architecture Openstack.....	12
Figure 4: La relation entre les services Openstack	13
Figure 5: Les fonctionnalités d'un ERP	15
Figure 6: Tableau comparatif des erp SAGE, ODOO et SAP.....	16
Figure 7: Les taches d'un TMS	17
Figure 8: Les fonctionnalités de GMAO	18
Figure 9: Organigramme de l'entreprise CEVITAL.....	26
Figure 10: L'organigramme de la DSI de CEVITAL	27
Figure 11: L'infrastructure réseau de CEVITAL.....	28
Figure 12: Les différentes tâches de l'erp sage au sein de CEVITAL.....	29
Figure 13: Tableau de bord Coswin de Cevital	30
Figure 14: Cartographie du SI de CEVITAL	32
Figure 15: Processus de traitement de commandes	38
Figure 16: Processus de production.....	39
Figure 17: Processus d'achat.....	39
Figure 18: Processus de maintenance.....	40
Figure 19: Processus d'expédition de produit	41
Figure 20: Processus de traitement de commandes en BPMN.....	42
Figure 21: Processus de production en BPMN.....	44
Figure 22: Processus d'achat en BPMN.....	46
Figure 23: Processus de maintenance en BPMN.....	46
Figure 24 : Processus d'expédition en BPMN	48
Figure 25: Attribution d'une adresse ip statique à la VM	52
Figure 26 : Le fichier local.conf	54
Figure 27 : le fichier stackrc.....	55
Figure 28 : le fichier stackrc.....	56
Figure 29 : La fin d'installation	57
Figure 30 : Page de connexion d'openstack	58
Figure 31 : Tableau de bord d'utilisateur admin d'openstack	58
Figure 32 : Création d'une paire de clés	59
Figure 33 : Paire de clé créée	60
Figure 34 : Création d'un groupe de sécurité.....	61
Figure 35 : Groupe de sécurité créée.....	61
Figure 36 : Ajouter une règle ssh	62
Figure 37 : Règle ssh créée	62
Figure 38 : Règle http et https ajouté.....	63
Figure 39 : Création d'une instance étape 1	64
Figure 40 : Création d'une instance étape 2.....	64
Figure 41 : Création d'une instance étape 3.....	65
Figure 42 : Création d'une instance étape 4.....	65

Figure 43 : Création d'une instance étape 5.....	66
Figure 44 : Création d'une instance étape 6.....	66
Figure 45 : Instance en phase de construction.....	67
Figure 46 : Instance créée	68
Figure 47 : Associer une adresse IP	68
Figure 48 : Allocation d'IP.....	69
Figure 49 : Adresse ip associé.....	69

Liste des tableaux

Tableau 1: Les modèles de déploiement cloud.....	7
Tableau 2: Comparaison entre les solutions open source	9
Tableau 3: Comparaison entre les solutions propriétaire	10
Tableau 4: Les principaux éléments constitutifs du processus BPMN	37

Introduction générale

Introduction Générale

L'utilisation des technologies de l'information et de la communication facilite les relations avec les fournisseurs, les partenaires logistiques, la distribution et les contraintes réglementaires. En ce sens, elle concerne souvent des fonctions principalement gérées en interne : gestion, commercialisation, production. Il s'agit du Cloud Computing, qui donne la possibilité d'utiliser une puissance de calcul et une capacité de stockage offerte par des serveurs distants.

Que ce soit pour satisfaire les besoins d'une entreprise, d'une collectivité ou d'une association, l'outil informatique permet à ces structures de bénéficier de programmes spécialisés. Ces programmes pourront répondre à leurs besoins en terme de gestion globale ou plus précisément en gestion des finances, des stocks ou des litiges tout comme performer leur plateforme commerciale.

Les systèmes d'information des entreprises ont évolué de façon proportionnelle avec l'évolution de la capacité d'une entreprise et leur changement stratégique pour l'alignement du Système d'Information avec les métiers de l'entreprise, l'urbanisation de SI d'entreprise représente le premier pas de cette démarche. L'évolution des technologies de l'information et le développement rapide des services ont impulsé de nouvelles approches qui permettent de mettre en place des architectures d'entreprise plus souples, plus évolutives, et plus aptes à satisfaire les besoins d'agilité de l'entreprise.

Le Groupe Cevital est l'un des acteurs économique majeur privé en Algérie avec une activité multisectorielle notamment un pôle industriel en développement continue. Mais aussi en agro-alimentaire, grande distribution, automobile, services, immobilier ainsi que l'industrie.

A l'origine du concept de "BIG DATA" se trouve l'explosion du volume de données informatiques, conséquence de la flambée de l'usage d'Internet, au travers des réseaux sociaux, des appareils mobiles, des objets connectés, etc. Le BIG DATA est une démarche (ou un ensemble de technologies, d'architectures, d'outils et de procédures) qui consiste à collecter puis à traiter en temps réel des énormes volumes provenant de sources, diverses structurées et non structurées, difficilement gérables avec des solutions classiques de stockage et de traitement.

L'urbanisation des systèmes d'information est l'ensemble des moyens permettant de faire évoluer le système d'information et le système informatique aux mêmes rythmes que la stratégie et l'organisation. Elle consiste à décrire la structuration du système cible et la façon de l'atteindre.

L'urbanisation du système d'information est une démarche indispensable pour garantir le bon fonctionnement de l'entreprise et même booster sa performance, en vue de faire profiter l'entreprise de la puissance des solutions cloud nous avons réalisé une étude de migration à titre de proof of concept pour enrichir le système d'information par les différents services, sécurité des données et disponibilité.

Ce mémoire est organisé en quatre (4) chapitres :

Dans le chapitre 1 est consacré à définir des généralités sur le parc informatique, les applications métiers et l'urbanisation de système d'information.

Le chapitre 2 est voue à la présentation de la société d'accueil, l'état des lieux qui consiste à définir l'infrastructure réseau, la cartographie des processus et les applications métiers.

Le chapitre 3 est consacré pour les processus métiers de l'entreprise et une stratégie pour optimiser ces processus.

Dans le chapitre 4 nous allons nous pencher sur l'installation de la solution de clous computing prive choisie, nous allons décrire les différentes étapes à suivre pour la bonne installation et configuration de cette dernière.

Nous finalisons par une conclusion générale dans laquelle nous allons citer nos acquis durant la réalisation de notre projet.

Chapitre 01 :
Les systèmes d'informations
au cœur des métiers

Introduction

Le système d'information (SI) est un élément central d'une entreprise ou d'une organisation, c'est un outil de communication entre les différents services qui permet aux acteurs de transmettre des informations et de communiquer grâce à un ensemble de ressources matérielles, logicielles et humaines. Dans ce chapitre nous allons présenter le parc informatique, les applications de gestion orientées métier ainsi que tout ce qui concerne l'architecture des systèmes d'information et ses processus métier [1]

I. Première partie : parc informatique et ses composants

Le terme parc informatique est le terme désignant l'ensemble des équipements matériels et logiciels d'une entreprise.

L'ensemble de ces éléments, connecté entre eux, forme l'infrastructure informatique : ordinateurs, routeurs, commutateurs, serveurs, etc., mais également les logiciels et applications utilisés pour les activités de l'entreprise et les divers services internes, comme tous les équipements de connectivité des réseaux internes, Internet, pare-feu et systèmes de sécurité, etc., en fonction de la taille et des activités de l'entreprise, il peut être plus grand ou plus petit.

Le parc informatique est généralement placé sous la responsabilité de la direction du système d'information (DSI) ou des responsables informatiques (administrateurs réseaux) chargés de son organisation, de sa gestion et de sa surveillance [2].

1. Parc matériels

1.1. Généralités

Le parc matériel est constitué de :

- Postes de travail fixes ou portables, unités centrales et leurs accessoires.
- Périphériques : imprimantes, scanners, tablettes graphiques, caméra, disques durs externes...etc
- Serveurs et Serveur de stockage en réseau.
- Cloud.
- Données informatiques : données actives, données archivées.
- Logiciels et applications utilisés ainsi que leurs licences
- Réseau physique et équipements réseau : Switch, bornes wifi, firewall, modem... etc

1.2.Présentation des technologies Cloud

1.2.1. Définition de Cloud Computing

Le Cloud Computing est un terme général employé pour désigner la livraison des ressources et des services à la demande par internet pour stocker des informations et exécuter des applications par l'intermédiaire d'internet plutôt que via le disque dur d'un ordinateur. Le mot Cloud signifie 'nuage' et Computing signifie 'informatique' en français.

Le Cloud Computing permet aux utilisateurs d'accéder à des réseaux sécurisés et évolutifs de centres de données et permet la disponibilité de données hébergées virtuellement. Les bases de données et les applications sont accessibles instantanément via Internet. Les services en Cloud sont généralement payés mensuellement à un coût associé uniquement à ce qui est utilisé et varient d'une personne à l'autre.

Au sens le plus élémentaire, utiliser le Cloud est l'acte de stocker et d'utiliser des informations via le Web plus que la mémoire des serveurs ou d'ordinateurs personnels. De cette façon plus de données peuvent être stockées mais le Cloud offre plus que de l'espace supplémentaire. Il est difficile d'imaginer l'espace physique dont une entreprise mondiale pourrait avoir besoin pour héberger toutes ses bases de données, applications et inventaires [3].

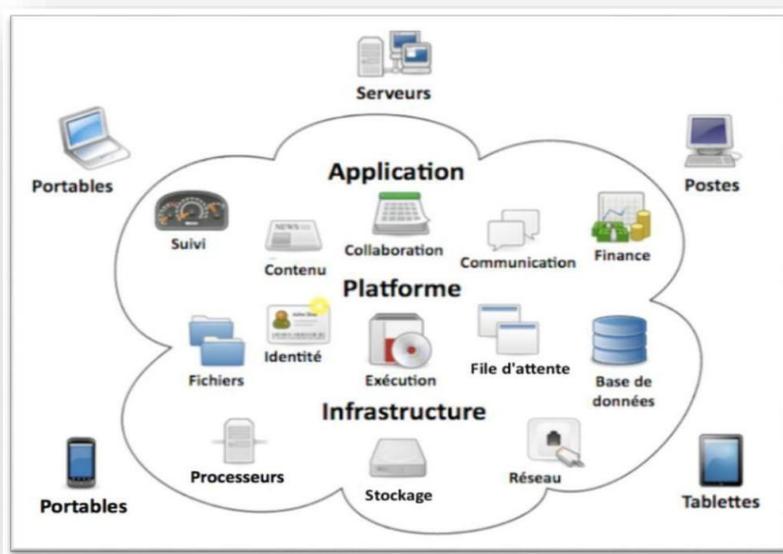


Figure 1: Cloud computing [4]

Le CLOUD fournit des services sous différentes formes :

- Infrastructure en tant que service (IaaS) : IaaS est le modèle de Cloud computing le plus agile, Les fournisseurs d'IaaS, proposent un stockage sur serveur virtuel, mais également des API (Application programming interface) laissant les utilisateurs transférer leurs charges de travail vers des machines virtuelles (VM), grâce à ce type d'infrastructures, les entreprises n'ont pas besoin d'investir dans leur propre matériel.
- Logiciel en tant que service ou (SaaS) : SaaS est le type de service de Cloud le plus commun avec le plus grand niveau abstraction. Il permet aux utilisateurs de se connecter et d'utiliser des applications en nuage sur le Web.
- Plateforme en tant que service ou (PaaS) : PaaS fonctionne à un niveau inférieur d'abstraction par rapport au SaaS. Le PaaS est utilisé pour le développement général de logiciels Les fournisseurs de PaaS hébergent les outils de développements sur leurs infrastructures. Les utilisateurs peuvent accéder à ces outils par l'intermédiaire des APIs, des portails web ou des logiciels Gateway [5].

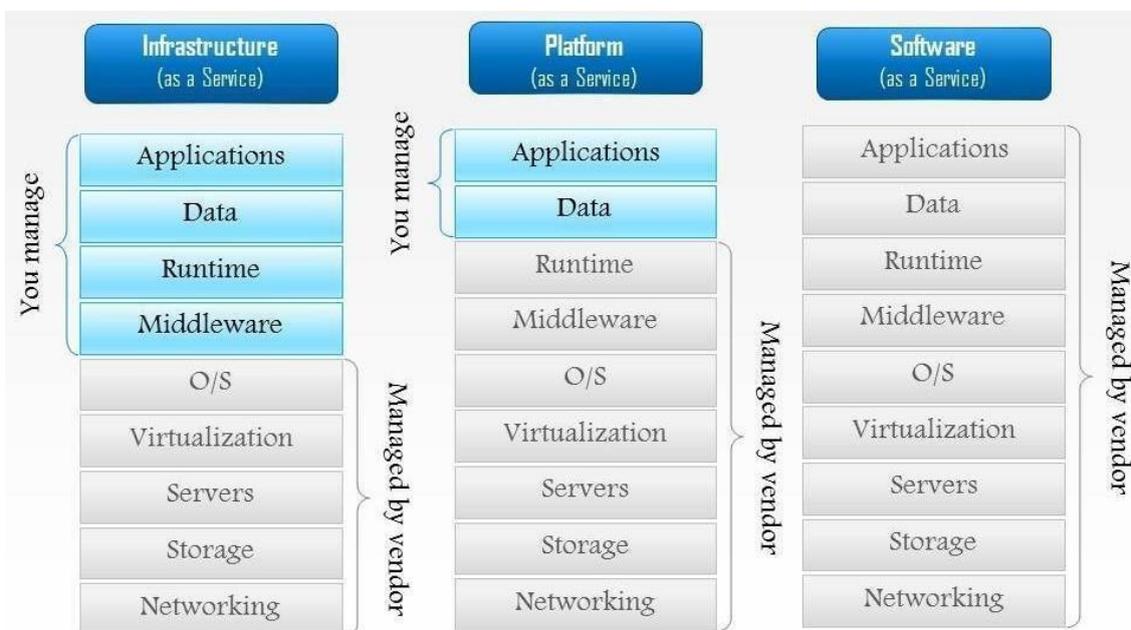


Figure 2: Les services du Cloud Computing [5]

1.2.2. Les modèles de déploiement

Cloud public	Cloud privé	Cloud hybride
<ul style="list-style-type: none"> • Cloud mutualisé ouvert à tous • Utilise une infrastructure partagée • Accessible depuis Internet • Utilisé généralement pour les applications non critiques • Adapté à la transmission d'informations non confidentielles • Généralement plus économique • Pas de contrôle des performances, contrôle sommaire de la qualité de service(QoS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cloud dédié à un unique client • Utilise une infrastructure non partagée • Connectivité par un réseau virtuel privé(VPN) • Utilisé généralement pour les applications critiques • Adapté à la transmission d'informations soumises à une protection et à des exigences de conformité strictes • Généralement plus onéreux • Meilleur contrôle des performances et de la qualité de service (QoS) 	<p>Infrastructure faisant appel à la fois à des serveurs sur un Cloud public et sur un Cloud privé</p>

Tableau 1: Les modèles de déploiement cloud

1.2.3. Les avantages et les inconvénients du Cloud

i. Les avantages

- **Rentabilité :** La principale raison du passage au cloud computing est qu'il nécessite des coûts nettement inférieurs à ceux d'une technologie sur site. Maintenant, les entreprises n'ont plus besoin de stocker les données sur des disques, car le Cloud offre un espace énorme, ce qui permet d'économiser de l'argent et des ressources sur les entreprises.
- **Haute vitesse :** Le cloud computing vous permet de déployer rapidement le service en moins de clics. Ce déploiement rapide vous permet d'obtenir les ressources nécessaires pour votre système en moins de minutes.

- Excellente accessibilité : Stocker l'information dans le nuage vous permet d'y accéder n'importe où et n'importe quand, quelle que soit la machine, ce qui en fait une technologie hautement accessible et flexible de nos jours.
- Sauvegarde et restauration des données : Une fois les données stockées dans le Cloud. Il est plus facile d'en assurer la sauvegarde et la récupération, ce qui nécessite un certain temps de traitement sur site [7].

ii. Les inconvénients

- Problèmes de sécurité : Au moment de stocker des données dans le cloud, le vol d'informations en face de l'entreprise peut poser de sérieux problèmes. Bien que des mesures de sécurité avancées soient déployées sur le cloud stocker des données confidentielles dans le cloud peut s'avérer risquer.
- Faible bande passante : Parfois, la bande passante est faible car de nombreux utilisateurs accèdent au cloud en même temps, ce qui réduit la bande passante. Avec moins de rapidité, les avantages du cloud Computing ne peuvent pas être réalisés.
- Problèmes de flexibilité : Les services de cloud fonctionnent sur des serveurs distants. Ce qui complique le contrôle des logiciels et du matériel pour les entreprises. Les services ne fonctionnent parfois pas comme il se doit.
- Incompatibilité : Étant donné que toute l'infrastructure est virtualisée, des problèmes d'incompatibilité peuvent survenir à des moments susceptibles de poser de sérieux problèmes sur le plan du bon fonctionnement des services [6].

1.2.4. Les principaux acteurs du Cloud Computing

Dans cette partie nous allons parcourir les principaux fournisseurs de services dans le Cloud computing propriétaires ou Open Source.

i. Solution open source :

	OpenNebula	Eucalyptus	OpenStack
But	Un Cloud privé pure	Une réponse open source pour le Cloud commerciale	Créer et offrir des fonctionnalités de Cloud Computing
Architecture	<ul style="list-style-type: none"> • Centralisé • Trois composants • Minimum deux serveurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Hiérarchique • Cinq composants • Supporte multiple cluster • Minimum deux serveurs 	Intégration des deux composants OpenStackobject et OpenStackcompute
Systèmes d'exploitation supportés	Linux (Ubuntu, RedHat Enterprise Linux, Fedora et SUSE Linux Enterprise Server)	Linux (Ubuntu, Fedora, CentOS, OpenSUSE et Debian)	<ul style="list-style-type: none"> • Linux et récemment Windows • Exige x86 processor
Langage de programmation	Java, Ruby, C++	Java, C, et Python	Python
Tolérance aux pannes	Databasebackend (enregistre les informations des machines virtuelles)	Séparation des clusters controllers	Replication
Emplacement des VMs	Cluster node	Node controller	OpenStack Compute

Tableau 2: Comparaison entre les solutions open source

ii. Solution propriétaire :

Cloud d'Amazon	Cloud de Google	Cloud de Microsoft
<ul style="list-style-type: none"> • Met à disposition un Cloud public au travers d'Amazon Web Services (AWS) depuis 2006. • Propose une infrastructure avec " Amazon EC2 " qui présente un environnement informatique virtuel, permettant d'utiliser des interfaces de service Web pour lancer des instances avec une variété de systèmes d'exploitations. 	<ul style="list-style-type: none"> • Google propose une plateforme nommée Google App Engine qui permet de développer des applications au moyen de Java, JPython 9 et autre. • Permet aussi un service SaaS avec Google Apps, telles que Google Docs qui est une suite bureautique Web permettant le stockage et l'édition de documents, de feuilles de calcul, de schémas ou de présentations. 	<ul style="list-style-type: none"> • La plateforme Windows Azure permet de migrer une application existante ou d'en développer dans différents langages de programmation dont Rubis, Python, Java ou PHP • Met à disposition le service SQL Azure (service de base de données basé sur Microsoft SQL Server) • Les principales solutions SaaS de Microsoft sont Office 365

Tableau 3: Comparaison entre les solutions propriétaire

1.3.Présentation des composants Openstack

Openstack est un système d'exploitation en nuage qui contrôle de vastes pools de ressources de calcul, de stockage et de mise en réseau dans un centre de données. Tous les composants ci -dessus sont gérés via un tableau de bord qui permet aux administrateurs de Controller tout en permettant à leurs utilisateurs de provisionner des ressources via une interface Web.

Plus précisément, il s'agit d'une collection de logiciels Open Source qui nous permet d'effectuer certaines fonctions sur le cloud. OpenStack était un projet pilote lancé par Rackspace et la NASA (national aeronautics and space administration). Fondée en juillet 2010. L'objectif

du projet était de fournir un logiciel Open Source permettant à toute organisation de créer et d'offrir des services de cloud computing fonctionnant sur du matériel standardisé.

Tout comme la distribution Linux a plusieurs goûts qui sont supposés par différentes fondations comme RedHat et SUSE on pense que dans un proche avenir, il y a de fortes chances qu'OpenStack aura des distributions, ainsi que les principaux joueurs et contributeurs à l'open projet source, y compris : RedHat, Ubuntu, et plus encore.

Etant un projet Open Source, des milliers de développeurs contribuent du code, écrit principalement en Python et sont disponibles gratuitement [7].

1.3.1. Les composants et l'architecture d'OpenStack

✓ Horizon - Tableau de bord

Il fournit une interface utilisateur modulaire basée sur le Web pour tous les services OpenStack. Avec cette interface graphique Web, vous pouvez effectuer la plupart des opérations sur votre cloud, telles que le lancement d'une instance, l'attribution d'adresses IP et la définition de contrôles d'accès.

✓ Keystone – Identité

Keystone est un Framework d'authentification et d'autorisation pour tous les services OpenStack. Keystone gère les demandes d'API et fournit des services d'identité configurables. Il offre la possibilité d'ajouter des utilisateurs à des groupes et de gérer les autorisations entre utilisateurs et groupes.

✓ Nova - Calcule

Il fournit des serveurs virtuels à la demande. Nova est le composant le plus compliqué et le plus distribué d'OpenStack. Un grand nombre de processus coopèrent pour transformer les demandes d'API des utilisateurs finaux en machines virtuelles en cours d'exécution.

Nova interagit également avec de nombreux autres services OpenStack : Keystone pour l'Authentification, Glance pour les images et Horizon pour l'interface web.

✓ Glance - Image

Services de découverte, d'enregistrement et de livraison pour les images de disque et de serveur.

✓ Neutron - Réseau

Il fournit une connectivité réseau en tant que service entre les périphériques interface (par exemple, Il fournit des cartes NIC (Network interface card) gérés par d'autres services OpenStack (par exemple, nova). Le service fonctionne en permettant aux utilisateurs de créer leurs propres réseaux.

Neutron dispose d'une architecture capable pour prendre en charge de nombreux fournisseurs et technologies de réseaux populaires.

✓ Cinder - Block de stockage

Cinder permet aux périphériques de blocs d'être exposés et connectés pour calculer des instances pour un stockage étendu et de meilleures performances.

✓ Swift - Stockage d'objets

Le magasin d'objets vous permet de stocker ou de récupérer des fichiers. Il fournit une plateforme de stockage entièrement distribuée et accessible par API qui peut être intégrée directement dans des applications ou utilisée pour la sauvegarde, l'archivage et la rétention de données.

❖ Tous ces composants et comment ils se connectent sont présentes de la manière la plus simple dans l'architecture logique OpenStack suivante : [8]

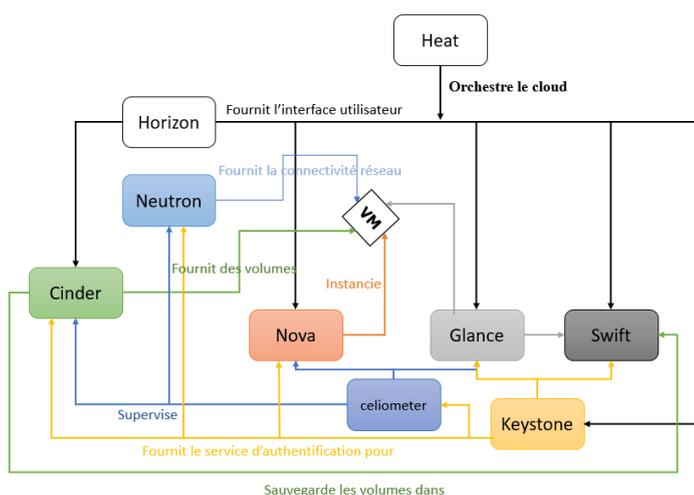


Figure 3: Architecture Openstack

1.3.2. La relation entre les services d'OpenStack

La figure ci-dessous nous montre les différents services ainsi que la relation entre eux :

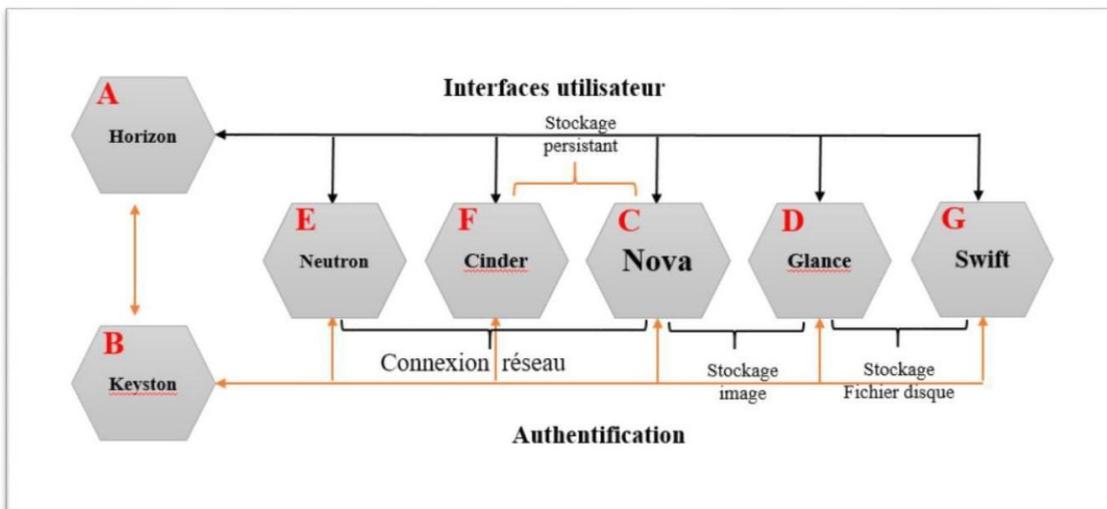


Figure 4: La relation entre les services Openstack [9]

- Dashboard fournit une interface web pour les services OpenStack.
- Nova stocke et récupère des disques virtuels (images) et les métadonnées associées à l'image Glance.
- Cinder fournit des volumes de stockage pour Compute.
- Glance permet de stocker les fichiers des disques virtuels dans le magasin d'objets Swift.
- Tous les services doivent s'authentifier auprès de Keystone [9].

2. Parc logiciel

Dans le parc logiciel on trouve :

- Les systèmes d'exploitations (Windows 7, 8, 10, XP)
- Les éditeurs de texte (Word, Excel, ...)
- Progiciel de Gestion Intégré (entreprise ressource planning)
- Les logiciels conçus pour les réseaux et même des logiciels de base de données (MySQL, SGBD, oracle, ...)

II. Deuxième partie : les applications métiers

En informatique, les applications métiers sont des outils qui facilitent la gestion des activités de l'entreprise. L'objectif est de simplifier les tâches dans l'entreprise et d'automatiser les processus utilisateur. Les organisations peuvent acheter des applications standard prêtes à l'emploi ou choisir de développer des applications métier personnalisées. La solution choisie dépendra de l'industrie, de la structure de l'entreprise, des besoins des utilisateurs et des problèmes à résoudre dans l'organisation.

Par définition, les applications métier doivent être un facteur de productivité et de rentabilité d'une entreprise.

1. ERP

L'abréviation ERP couramment utilisé comme acronyme pour "Enterprise Resource Planning" traduit en français par Progiciel de Gestion Intégré ou PGI.

Un ERP est un système d'information permettant de gérer l'ensemble des processus d'une entreprise. Il intègre aussi l'ensemble de ses fonctions comme la gestion de la vente, la gestion des ressources humaines, la gestion de la maintenance, la gestion financière et comptable, la gestion de projet, l'aide à la décision, la distribution, la gestion de stock et d'approvisionnement, la production ou encore le commerce, etc. ...

La mise en place d'un ERP représente un investissement conséquent pour une entreprise, c'est pour quoi, cette dernière qui opte pour la mise en place d'une telle solution, cherche sûrement à rentabiliser leur investissement. Ainsi, l'objectif pour une entreprise de mettre en place un progiciel de gestion intégré est apporter à son organisme un levier de croissance primordial. A l'ère numérique, il est indispensable de se doter d'une palette d'outils comme celle fourni par un ERP pour mieux gérer et perfectionner sa production et par conséquence réduire les couts et les pertes et augmenter ces marges de bénéfice.

Les ERP grâce à leur architecture modulaire, permettent aux entreprises d'adapter les fonctionnalités fournis à leur mode de travail et de perfectionner les processus et les activités de celle -ci. De ce fait, il est indispensable de bien identifier au préalable ses besoins pour que les fonctionnalités de l'ERP soient en parfaite adéquation avec les objectifs visés par l'entreprise [10].



Figure 5: Les fonctionnalités d'un ERP

1.1. Les points forts d'un ERP

L'objectif primordial d'opter pour la mise en place d'un ERP dans une entreprise est de pouvoir coordonner les différentes activités d'une entreprise autour d'un même système d'information homogène et intégré. Le progiciel de gestion intégré a pour objectif donc de :

- Centraliser tout le flux d'information ;
- Garantir la fiabilité et l'intégrité des différentes données et informations stockées ;
- La diminution du temps de traitement et de recherche d'information ;
- Accès aux informations en toute sécurité et avec des habilitations bien définis ;
- Automatisation des traitements et contrôle de gestion ;
- Meilleure communication entre les différents intervenants ;

Pour assurer une utilisation optimale des ERP, un paramétrage et une adaptation des besoins spécifiques de l'entreprise est nécessaire.

1.2. Les défis de l'intégration d'un ERP

- ✓ La mise en œuvre complexe ;
- ✓ La remise en cause des processus de l'entreprise ;
- ✓ Le coût élevé d'une telle solution en terme de matériel, licence d'exploitation, effort d'intégration, formation utilisateurs et maintenance ;
- ✓ Une réticence au changement par le personnel de l'entreprise ;

1.3. Les différents ERP sur le marché

Sur le marché actuel, il existe une panoplie d'offres ERP, mais la majorité d'entre elles se concentrent principalement sur les besoins des grandes entreprises. Nous avons procédé à un comparatif entre les principaux ERP sur le marché.

Les ERP concernés par cette comparaison sont :

- Odoo, SAP, Sage 1000

❖ Afin de bien comparer les logiciels, nous avons dressé ce tableau :

ERP	SAGE	ODOO	SAP
Critère			
Evaluation	Bien	Très bien	Excellent
Utilisation	Simple	Facile à utiliser	Interface conviviale avec des fonctionnalités ambitieuse
Service client	C'est un support efficace dans quelque modules	Excellent support client et facilité d'accès	Entièrement intégré à tous les modules critiques
Caractéristique et fonctionnalités	Optimisation des activités tout en mobilité, ultra simple	Facile à mettre en œuvre et à comprendre	Fiable et stable, grande efficacité gain de temps,
mode	Propriétaire	Open source	Propriétaire
Meilleure pour	La distribution, vente (détail et gros), transport, technologie est destinée aux TPE	Une suite d'application open source entièrement Intégré et personnalisable, est destinée aux PME	Entreprise(grand comptes) et filiales cherchant à se développer dans l'avenir sur un noyau numérique avec des processus et des opérations commerciales entièrement intégré
Prix	Cher	Gratuit	Très cher

Figure 6: Tableau comparatif des erp SAGE, ODOO et SAP

2. CRM

Le CRM (Customer Relationship Management) ou gestion de la relation client est une stratégie de gestion des relations et des interactions d'une entreprise avec ses clients ou des clients potentiels. Un système de gestion de la relation client aide les organisations à interagir en permanence avec leurs clients à rationaliser leurs processus et à améliorer leur rentabilité [11].



Figure 7: Les taches d'un TMS

2.1. Les points forts du CRM

En collectant et en organisant les données d'interaction client, en les rendant accessibles à tous et en facilitant l'analyse, le CRM offre de nombreux avantages :

- Gestion avancée des contacts.
- Collaboration en équipe.
- Augmentation de la productivité.
- Gestion des ventes dynamisée.
- Prévisions de ventes précises.
- Meilleure satisfaction et fidélité des clients.
- Retour sur investissement marketing plus rentable.
- Meilleurs produits et services.

3. GMAO

Logiciel de gestion de maintenance assisté par ordinateur ou GMAO destiné à différents secteurs de l'industrie, du secteur tertiaire, des institutions publiques ...

GMAO permet d'assister quotidiennement les services de maintenance dans leurs missions, en adéquation avec les nouvelles technologies (applications de mobilité et de traçabilité), ainsi que la gestion complète du parc de machines, l'analyse du curatif, l'organisation des interventions préventives et réglementaires, la gestion des stocks et des achats, le reporting au travers des tableaux de bord et des statistiques, en tenant compte les réalités du terrain. Un logiciel de maintenance industrielle reste évolutif, tout comme votre entreprise [12].

3.1. Les fonctionnalités du GMAO

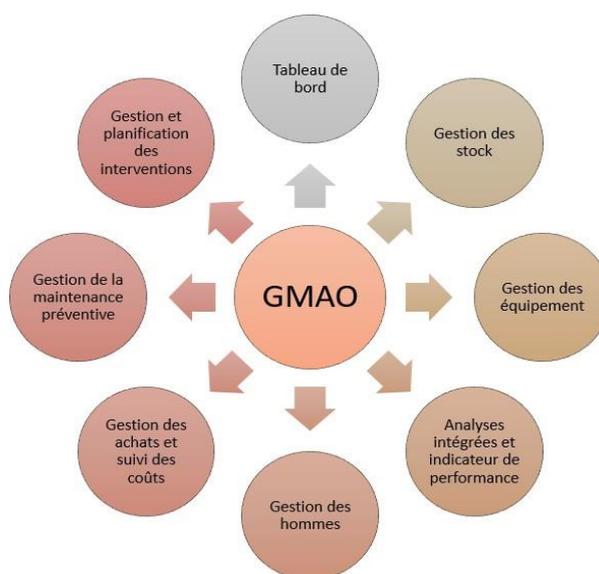


Figure 8: Les fonctionnalités de GMAO

La GMAO peut avoir de nombreuses utilités ; voici une liste non exhaustive des différents rôles qu'il peut avoir pour faciliter la gestion d'entreprise :

- Gestion des équipements : inventaire, localisation, gestion d'information dédiée par type d'équipement,
- Gestion de la maintenance : corrective (avec BT : bon de travaux), préventive (systématique, conditionnelle, prévisionnelle), curative.

- Gestion des demandes d'intervention (DI),
- Gestion des stocks : magasins, réapprovisionnements, valorisation des stocks,
- Gestion des achats : demandes d'achats, commandes, achats de fournitures et prestations, facturation fournisseurs, etc.
- Gestion du personnel et planning : activités, métiers, planning de charge, prévisionnel, etc.
- Gestion des coûts et budget : main d'œuvre, stocks, achats, location de matériel, etc. préparation des budgets, suivi périodique, rapports d'écart, etc.
- Indicateurs clés de performance : tableau de bord (requêtes de base de données concernant des statistiques, des alertes, etc).

4. TMS

TMS (Transport Management System) ou Système de gestion du transport est un outil permettant de gérer le transport. Le TMS répond principalement aux besoins de traçabilité des livraisons et d'optimisation des transports (schémas et affectation des transporteurs). L'ensemble permet d'améliorer l'organisation du transport. Ces améliorations se traduisent par une réduction du budget de transport.

Les TMS sont principalement destinés aux transporteurs ou aux fournisseurs de services dont l'activité principale est de fournir des services de transport et de logistique pour le compte de leurs clients. TMS couvre des transporteurs tels que la gestion d'une flotte de camions et de chauffeurs, l'organisation des horaires de chargement, les livraisons, les déchargements et la facturation [13].

4.1. Les fonctionnalités du TMS

Les TMS ont trois fonctions principales :

- **Analyse / l'aide à la décision** : L'objectif est de "structurellement" définir les schémas qui permettront l'optimisation et conception des schémas de transport (network design) le choix et l'optimisation des fournisseurs en coûts et délais ainsi que la construction et l'analyse des budgets de transport.
- **Gestion opérationnelle des tournées** : Les TMS permettent également d'assurer le suivi opérationnel et administratif du transport : suivi des expéditions en temps réel, Les TMS interviennent donc au niveau opérationnel et tactique de la gestion du transport en effectuant la planification des tournées de livraison et l'optimisation des tournées et des

chargements (taux de remplissage), la traçabilité en temps réel des expéditions et la pré facturation du transport.

- **Reporting** : Enfin, les TMS permettent de générer automatiquement des indicateurs de performance du type KPI logistique. les TMS sont en mesure de produire des indicateurs du type : respect des délais de livraison, taux de remplissage des camions, taux d'occupation des moyens de transport, etc. Il convient de disposer d'un tableau de bord complet facilitant le suivi des expéditions, de leur performance, des transporteurs, des retards, etc. Ceci facilitera donc la tâche de la direction lorsque celle -ci devra donner ses orientations sur les décisions stratégiques autour du transport.

5. L'urbanisation des systèmes d'information (S.I)

L'urbanisation du système d'information (SI) consiste d'abord à étudier les différents domaines fonctionnels d'une entreprise (production, administration, vente, etc.), afin de pouvoir réaliser une cartographie, puis à étudier son système de la même façon.

Une telle approche commence par l'identification de toutes les informations sur le système d'information de l'entreprise (bases de données, applications, services, etc.), en relation avec leur fonction, afin de les rationaliser qui permet de valoriser le capital informationnel de l'entreprise.

L'objectif d'une démarche d'urbanisation est de structurer le système d'information de manière à améliorer ses performances et son évolutivité. Cela permet de donner les moyens à l'entreprise de faire évoluer son système d'information en connaissance de cause [14].

III. Troisième partie : Urbanisation des systèmes d'information

Le système d'information (SI) est aujourd'hui un élément central du fonctionnement d'une organisation. Un système d'information peut être défini comme un ensemble de ressources (personnel, logiciels, processus, données, matériel informatique, et de télé communication, etc), permettant la collecte, le stockage, la structuration, la modélisation, la gestion, la manipulation, l'analyse, le transport, l'échange et le stockage, la diffusion d'informations (textes, images, sons, vidéo ...) au sein d'une organisation. Exemples de ressources informatiques: fichiers de données, bases de données et SGBD (système de gestion de base de données), packages logiciels intégrés (ERP, ...), outils de gestion: gestion de la relation client (CRM), gestion de la gestion de la base de données (SCM), relation de travail gestion (ERM), outils de travail collaboratif (GroupWare), applications métiers, serveurs d'applications, serveur de présentation (Web, ...), workflow système, architecture d'intégration (EAI), architecture de réseau... [15]

1. Définition

L'urbanisation est un sujet majeur dans la communauté des systèmes d'information et constitue un domaine de recherche récent. Cela intéresse les DSI, les dirigeants et les chercheurs.

En effet, l'urbanisation est un nouveau concept visant à simplifier le système d'information et à améliorer la communication entre ses composants. Il offre une plus grande réactivité lorsqu'il s'agit de changer le SI.

Cette approche devient nécessaire lorsque les organisations disposent d'un grand nombre d'applications et de bases de données hétérogènes et redondantes. L'urbanisation du système d'information répond à un besoin d'intégration d'applications informatiques dans un environnement hétérogène.

L'urbanisation des SI est considérée comme une approche stratégique qui facilitera sa compréhension. Il donnera aux acteurs des organisations responsables de son évolution un aperçu général qui permettra de contrôler sa cohérence globale. Cette cohérence est régie par les règles d'intégration des différents composants du système d'information afin de le rendre homogène et efficace. Cependant, il s'agit d'une approche technique qui respecte les principes d'urbanisation tels que la flexibilité, la mutualisation et l'évolutivité [16].

2. Processus d'urbanisation

Le processus d'urbanisation d'une entreprise se base sur des objectifs avant de réaliser un système d'information pour elle.

- ✓ Donc le premier objectif c'est de connaître le SI existant, cette connaissance fait l'objet de référentiels cartographiques, dont la mise à jour doit accompagner les changements apportés au SI.
- ✓ Puis gère les référentiels majeurs pour l'entreprise, l'existence au sein d'un SI, cet objectif permet d'évaluer si les données métier de référence sont définies de façon unique et connue de tous, si la responsabilité de chaque référentiel est attribuée à une maîtrise d'ouvrage identifiée. Il permet aussi de vérifier si les dispositifs de gestion des données de référence permettent d'en assurer la qualité, la cohérence et la disponibilité.
- ✓ Disposer de cibles pour l'évolution du SI, permet de s'assurer en permanence que ces cibles fonctionnelles, applicatives et techniques sont en harmonie avec la stratégie de l'entreprise.
- ✓ Maitriser une construction du SI pour l'ensemble de l'entreprise, élaborer et diffuser des règles d'urbanisme applicables par les équipes de projets (maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre). Grace à un accompagnement permanent des projets par les urbanistes, il faut en outre s'assurer que ces règles sont effectivement appliquées dès la première étude amont.
- ✓ Maitriser la complexité des flux d'échange d'informations. L'indicateur portera sur la description des flux inter-applicatifs, la standardisation de ces échanges, au moins pour les données majeures de l'entreprise. Il faut vérifier la mise en place, l'administration et la maintenance de dispositifs d'échange mutualisés.
- ✓ Piloter et supporter l'urbanisation du SI. Pour mettre en œuvre le processus d'urbanisation, il faut des moyens adaptés. L'indicateur analysera la modélisation de ressources pour l'urbanisme, permet de vérifier la mise œuvre de dispositif de communication et de formation pour l'ensemble des acteurs projets.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons défini le parc informatique et ses composants et nous avons présenté la solution OpenStack. Nous avons présenté les applications métiers en générale, nous avons fait une comparaison entre trois ERP et nous avons parlé sur l'urbanisation des systèmes d'information.

Dans le chapitre suivant nous allons présenter la société d'accueil et parle sur l'état des lieux.

Chapitre 02 :

Introduction du cas d'étude

Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter Cevital agro-industrie, nous y ferons une présentation du réseau informatique et des applications métiers de l'entreprise. Ensuite nous allons schématiser une cartographie similaire à celle de l'entreprise.

I. Présentation de la société d'accueil

1. Présentation du complexe Cevital

Cevital est un groupe familial de vingt-cinq sociétés, répartis dans cinq secteurs d'activité : L'industrie métallurgique, l'information et la communication, la Distribution Automobile, le Transport Terrestre et Maritime, l'Industrie Agroalimentaire. CEVITAL est parmi les entreprises qui ont vu le jour dès l'entrée du pays dans l'économie de marché. Disposant de technologies de pointe. Cevital possède deux raffineries : une d'huile et l'autre de sucre. La raffinerie d'huile alimentaire a été mise en chantier en Mai 1998, en Aout 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. Un autre produit est mis en chantier en 2000 et en production en 2001, c'est la margarine. Une deuxième raffinerie de sucre de 3000 T, de plus le silo sucre blanc 80000 T et le silo sucre roux 150000 T, une unité d'eau minérale Lalla Khadija, et une autre unité de Cojek a El Kseur. Enfin, une station de cogénération.

2. Les missions

L'entreprise a pour mission principale de développer la production et d'assurer la qualité de conditionnement des huiles des margarines et du sucre a des prix nettement plus compétitifs et cela dans le but de satisfaire le client et de le fidéliser.

3. Les objectifs

Les objectifs visés par Cevital peuvent se présenter comme suit :

- Encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production locale de graines oléagineuses.
- Importation de graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes.
- Diversification de ses produits et sa diffusion sur tout le territoire national.
- Modernisation de ses installations et adoption de nouvelles démarches de gestion technique afin d'augmenter le Volume de sa production.
- Optimisation de ses offres d'emploi sur le marché du travail.

4. Organigramme du groupe Cevital

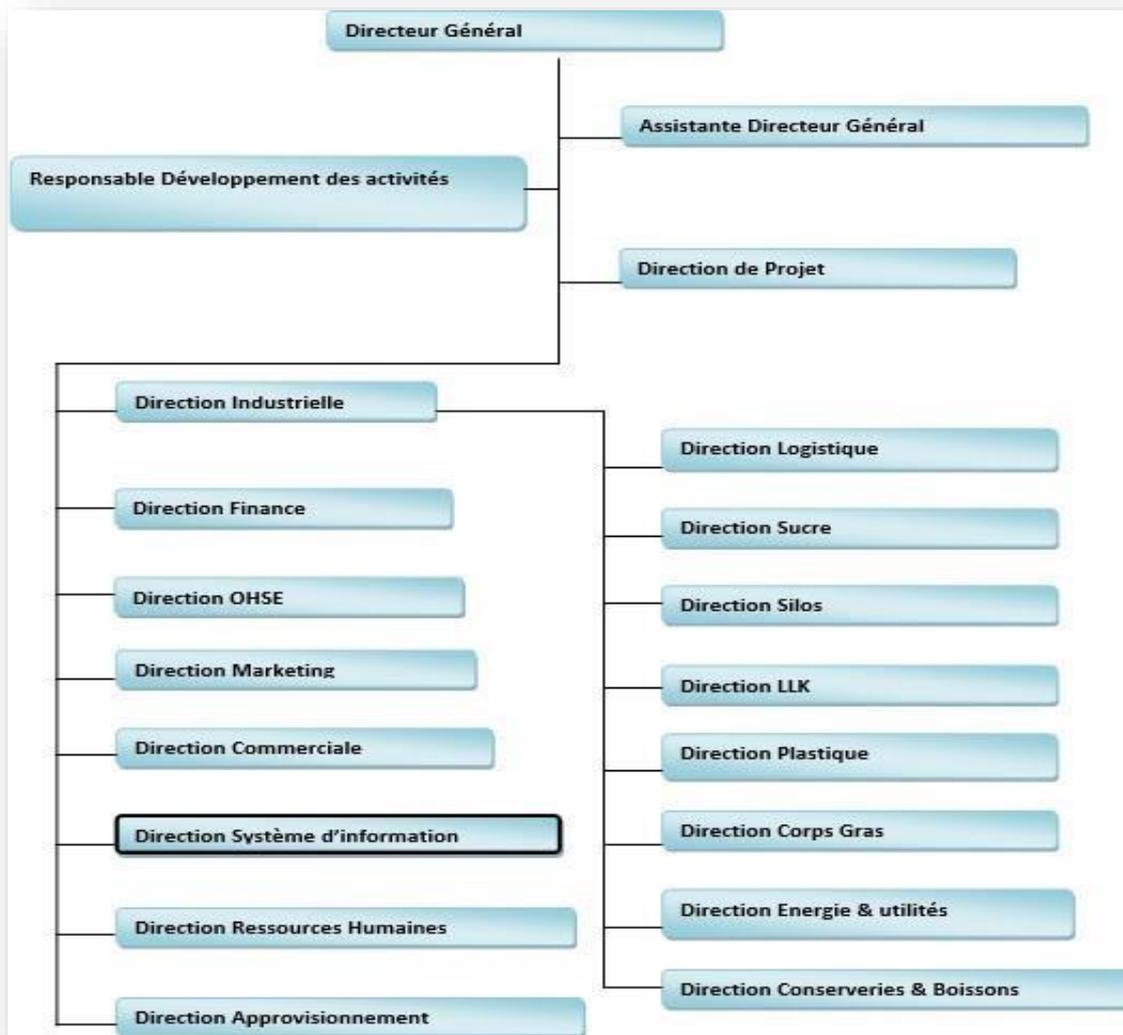


Figure 9: Organigramme de l'entreprise CEVITAL

5. Les activités

Lance en Mai 1998, le complexe Cevital a débuté son activité par le conditionnement en Décembre 1998, en Février 1991, les travaux de génie civil de la raffinerie ont débuté. Cette dernière est devenue fonctionnelle, en Aout 1999. L'ensemble des activités de Cevital est concentré sur la production et la commercialisation des huiles végétales, de margarine et de sucre se présente comme suit :

- Raffinage d'huile 1600 T/J pouvant passer après extension à 1800 T/J.
- Production de margarine de capacité 600 T/J.
- Fabrication d'emballage en PET (9600 unités/h).
- Stockage céréales.

- Electrolyseur (par mesure de sécurité doit être déplacé hors Cevital).
- Extension de la sucrerie.
- Savonnerie, Minoterie, Hydroélectrique d'huile.

6. Présentation de l'organisme d'accueil

Notre étude se focalise au niveau du groupe Cevital de Bejaïa où nous avons effectué notre stage, dans la direction du système d'information (DSI).

7. Organigramme de la direction système d'information

La direction système d'information de Cevital est composée de deux départements : Métiers, département système réseaux télécom

Chaque département a pour objectif d'améliorer le niveau de l'informatique et ces services pour garantir le développement et la progression des services du groupe Cevital.

L'organigramme de la direction système d'information est montré dans la figure 10 :



Figure 10: L'organigramme de la DSI de CEVITAL

II. Etat des lieux

1. Présentation de l'infrastructure réseau

Cevital dispose d'un réseau interne assez vaste permettant de relier les différents bâtiments, unités de production et direction du complexe. Nous pouvons le décomposer en plusieurs parties : Le backbone du réseau, un pare-feu et une DMZ (Demilitarized Zone) une couverture WIFI, un routeur et un Datacenter (Où sont placés les serveurs de l'entreprise). Le réseau est composé de plusieurs équipements qui pour la majorité sont de marque Cisco (Switch Catalyst, Routeur) interconnectés entre eux par fibre optique, ou cuivre.

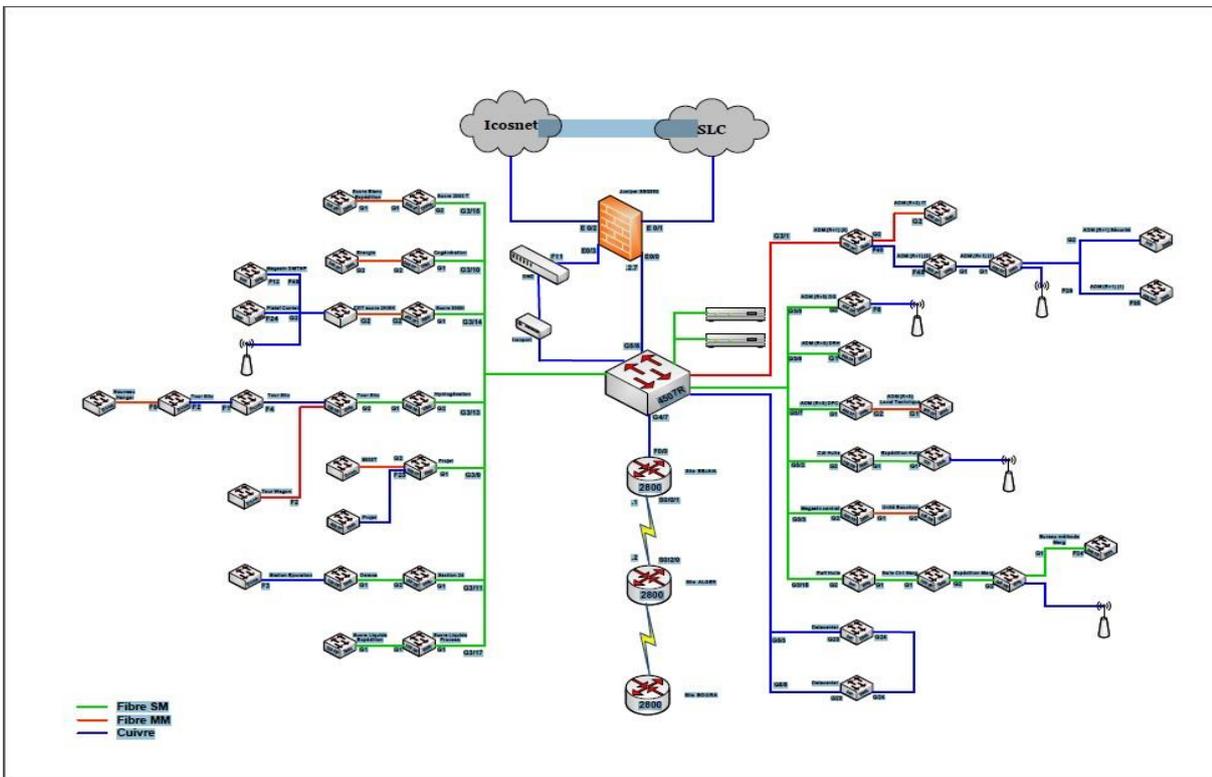


Figure 11: L'infrastructure réseau de CEVITAL

2. Codification des équipements de Cevital

- CEVWKS IXXX : ordinateur de bureau
- CEVLAP IXXX : ordinateur portable
- CEVSRV IXXX : serveur
- CEV WC 13XX : switch
- CEVAP IXXX : point d'accès wifi
- CEVFW 1XXX : pare feu
- CEVRTR 1XXX : routeur

3. Data center

Le data center est une pièce sécurisée, l'accès y est restreint, seul les responsables et techniciens de la DSI (Direction Système d'Information) y ont accès, la température est contrôlée par un système d'air conditionné et l'alimentation électrique est doublée permettant ainsi de veiller au bon fonctionnement des équipements qui s'y trouvent. Le data center de Cevital constitue le noyau central du réseau de l'entreprise, on y trouve :

- Les serveurs de l'entreprise.
- Le Switch cœur et les routeurs.
- Les pare feu.
- Le standard téléphonique (PABX).

III. Présentation des applications métiers

1. Présentation de l'ERP sage

Dans l'entreprise CEVITAL utilise un ERP sage1000 qui gère la comptabilité et la gestion, et ce dernier permet de gère les achats et les ventes et les stocks, donc à-propos de stock qui utilise pour stocke la matière première et la production finale, et les achats pour la matière première et les ventes de la production finale.

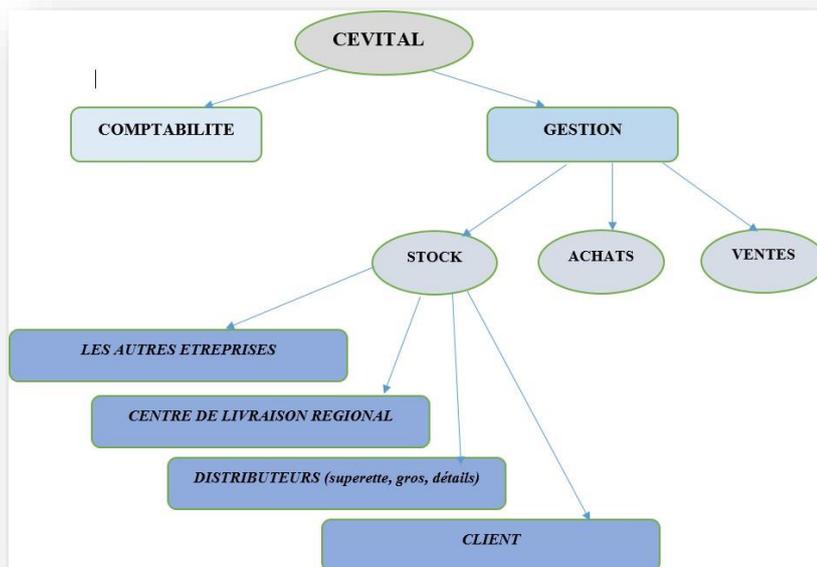


Figure 12: Les différentes tâches de l'erp sage au sein de CEVITAL

2. COSWIN 8i

Coswin 8i est une solution de GMAO (Gestion de la Maintenance Assisté par Ordinateur) permettant d'optimiser la gestion et le pilotage de la maintenance ainsi que la performance des équipements. Cette solution aide à réduire les coûts d'achats et les volumes des stocks, à améliorer la productivité du personnel de maintenance tout en restant conforme aux réglementations en vigueur.

Ce logiciel est intégralement architecturé Web. Les utilisateurs y accèdent via un navigateur Internet standard et accessible via une tablette tactile connectée tout en bénéficiant d'une ergonomie réinventée pour mieux répondre aux attentes des utilisateurs mobiles. Il est très intuitif, ce qui permet une prise en main rapide et une exploitation efficace. En effet, le logiciel bénéficie d'une ergonomie innovante, qui allie performance, design, convivialité et simplicité d'utilisation afin d'apporter un maximum de confort à l'utilisateur.

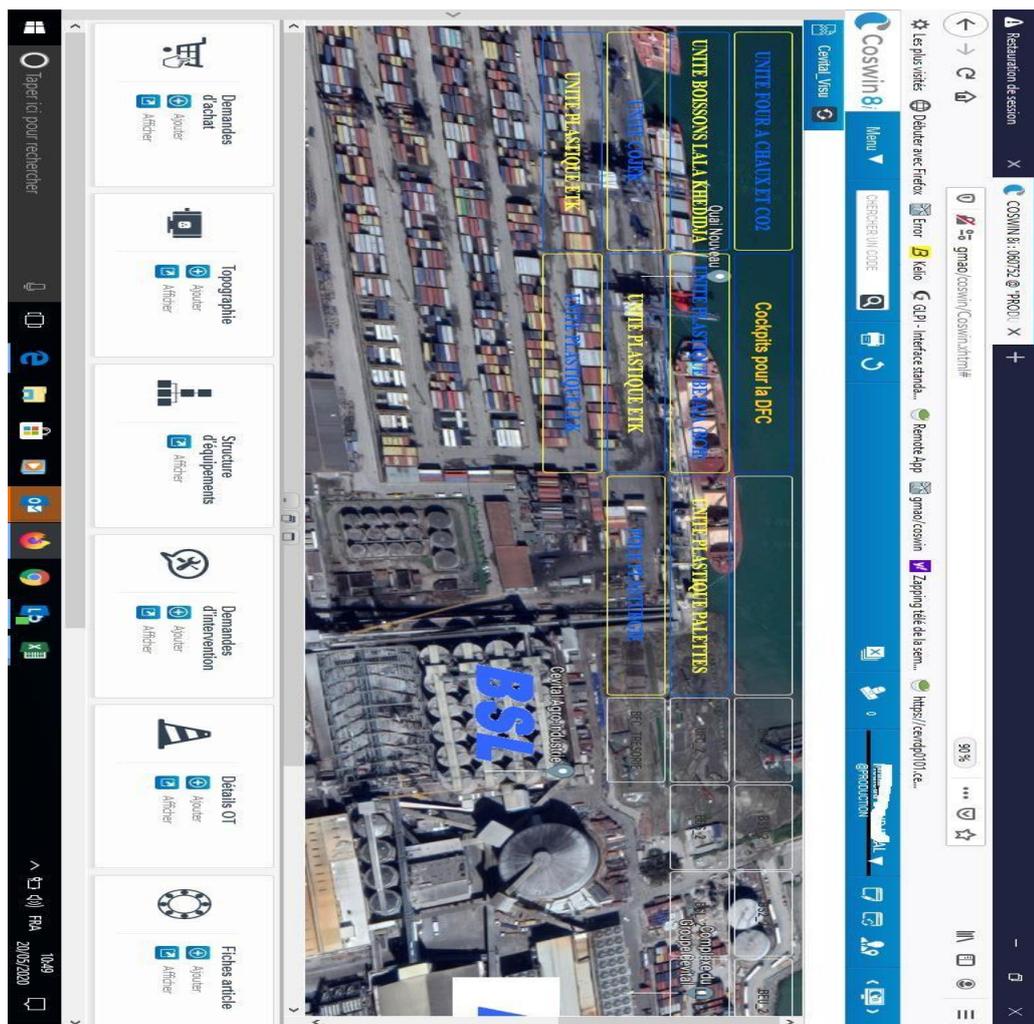


Figure 13: Tableau de bord Coswin de Cevalat

Les tâches de manipulation des données sont faciles :

- Saisie et modification en ligne style tableur,
- Statistiques à la demande,
- Export direct de vos données vers un tableur.
- Diminué de façon importante le travail administratif.
- Apporté un suivi général des équipements améliorant les dépannages.

3. Transwide TMS

Ce logiciel performant permet de gérer simplement l'exécution du transport de marchandises de l'entreprise. Transwide est un TMS (Transport Management System) Cette solution permet de faciliter la gestion du transport, l'affectation des fournisseurs, d'offrir une traçabilité totale des livraisons et d'optimiser leur schéma. Les chargeurs, transporteurs et commissionnaires de transport sont les premiers concernés par l'utilisation de ce type de solution. Elles s'adressent donc aux entreprises dont le cœur de métier est d'assurer le transport et la logistique pour le compte de leurs clients. Dans l'ensemble, ce logiciel permet de réduire les coûts de transport.

Les fonctionnalités du TMS sont :

- L'optimisation du plan de transport
- L'exécution du plan de transport, étape par étape
- Le calcul et l'approbation de l'ensemble des frais
- L'affectation des ordres de transport en fonction des quotas par transporteurs
- La recherche des offres de transport pour des contrats à long terme
- Le contrôle de l'existence effective des transporteurs et de leur activité
- La prise de rendez-vous

IV. Cartographie des systèmes d'information

La cartographie du système d'information offre une vue globale du fonctionnement d'une entreprise. Elle permet de visualiser ses processus, leurs interactions et distingue les processus de réalisation, les processus support et les processus de management.

- Permet une meilleure compréhension du fonctionnement par le personnel ;
- Facilite le pilotage global de l'organisme ;
- Facilite l'intégration des nouveaux collaborateurs ;
- Met en évidence la finalité des activités et l'implication nécessaire de tous.

Mais une cartographie du système d'information peut difficilement décrire toutes les interactions, sous peine de devenir incompréhensible. Pour cela le plus pratique est de faire une fiche de processus pour formaliser l'ensemble des données qui caractérise chaque processus [17].

Nous présentons un exemple similaire à la cartographie de système d'information de CEVITAL :

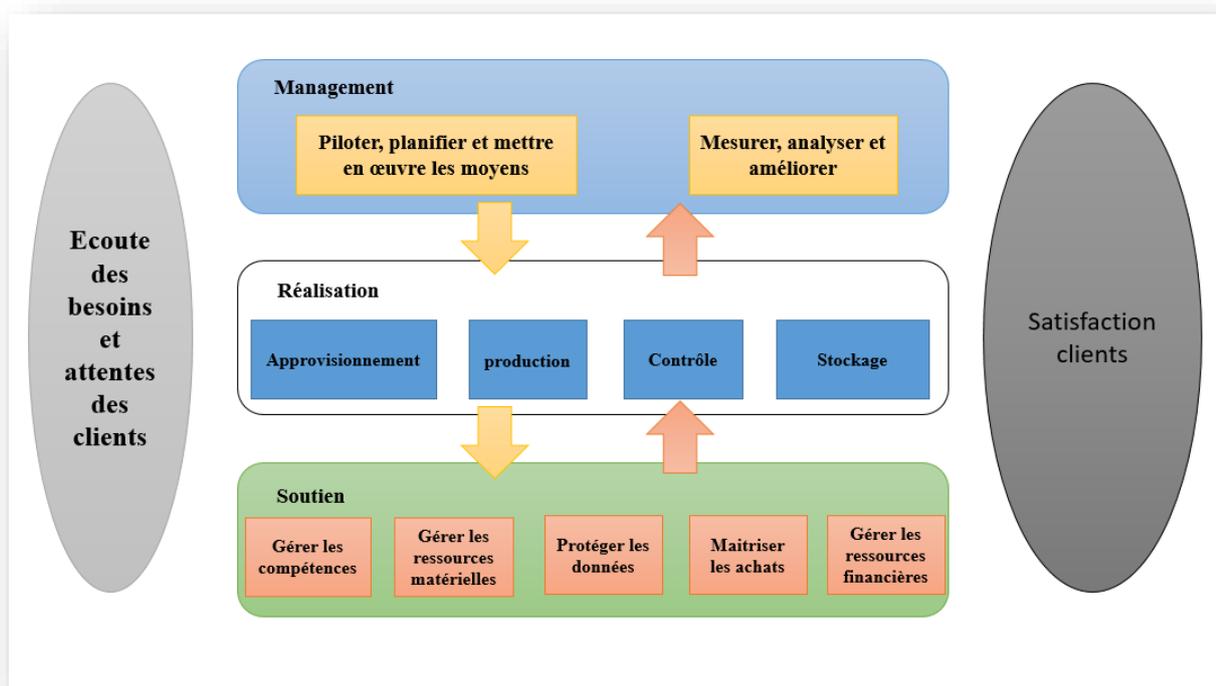


Figure 14: Cartographie du SI de CEVITAL

Cette cartographie Garantit la qualité des services et la prise en compte parfaite de la situation et les besoins de chaque client fait partie des préoccupations premières.

Problématique

Pourquoi urbaniser le système d'information ?

- La connaissance de l'état réel et de l'usage du SI permet de poser la question de l'opportunité des changements à effectuer.
- Identifier les différents scénarios possibles d'évolution pour atteindre les buts fixés.

- Les caractériser par le cout, avantage, risque et impact.
- Proposer et faire valider le scénario de point de vue économie, risque...

Quel sont les raisons d'opter pour un hébergement cloud ?

- La réduction des couts
- Flexibilité et adaptabilité
- Sécurité des données et disponibilité

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté l'entreprise d'accueil Cevital, on a cité les différentes applications métiers utilisés et leur ERP sage, on a présenté l'infrastructure réseaux et la cartographie de l'entreprise, et tout cela pour entamer le chapitre suivant qui se base sur les processus métiers et leur optimisation.

Chapitre 03 :

Urbanisation

Introduction

L'approche d'urbanisation réoriente la gestion du développement du système d'information vers les besoins stratégiques et métiers de l'entreprise ou de l'organisation. Elle est basée sur un modèle en quatre couches successives : Métier, Fonctionnelle, Applicative et Technique.

Dans ce chapitre nous allons travailler sur la couche métier. Nous allons présenter la cartographie des processus métier, la modélisation BPMN, par la suite nous allons présenter les processus métier de l'entreprise CEVITAL. Enfin nous proposons des améliorations pour ces processus pour avoir des processus optimisés.

I. Les processus métiers

1. Définition des processus métiers

Un processus métier est un ensemble d'activités exécutées en coordination dans un environnement organisationnel et technique. Ces activités réalisent conjointement un objectif d'affaires. Chaque processus métier est mis en œuvre par une seule organisation, mais il peut interagir avec les processus métiers exécutés par d'autres organisations. Après un premier examen des processus métiers, de leurs constituants et de leurs interactions, le point de vue est élargi. La gestion des processus métiers couvre non seulement la représentation des processus métiers, mais également des activités supplémentaires.

La gestion des processus métiers comprend des concepts, des méthodes et des techniques pour prendre en charge la conception, l'administration, la configuration, la mise en œuvre et l'analyse des processus métiers [18].

2. Caractéristiques d'un processus métier

Les caractéristiques d'un processus métier sont :

- Durée (moyenne) : un jour, plusieurs années.
- Fréquence d'exécution : entre une exécution par an et plusieurs exécutions par jour
- Nombre d'utilisateurs : (par type d'utilisateur).
- Ressource utilisé (applications, référentiel ...).

Ces caractéristiques pourront être utilisées pour déterminer des priorités. Au niveau d'une grande organisation, on ne peut pas détailler tous les processus, pour cela on donne des priorités aux processus les plus critiques pour cette organisation.

3. Cartographie des processus métier

La cartographie des processus est une représentation graphique des processus d'une organisation. Elle met en exergue le lien entre les tâches qui forment le processus et leur enchaînement. Ce n'est ni plus ni moins que la modélisation du processus grâce à un outil. Elle permet de mettre en avant les interactions entre les différents processus de l'entreprise, en découle une amélioration continue des flux de travail, des méthodes employées par l'organisation ou entreprise pour une efficacité accrue.

Elle concerne les processus métiers, les processus opérationnels (de production, par exemple) et les processus support. Elle donne une visibilité globale sur le fonctionnement d'une organisation, d'un service d'une entreprise [19].

4. BPMN (BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION)

BPMN est une notation, c'est-à-dire un ensemble de symboles permettant de représenter des processus métiers sous forme graphique. Par rapport aux langages antérieurs, on peut relever que le diagramme d'activités d'UML (Unified modeling languages) a été une source d'inspiration, mais BPMN a eu un apport majeur dans la représentation des différents échanges entre processus. En effet, il a été conçu pour pouvoir modéliser des processus privés (internes à une entreprise) comme des processus publics (qui impliquent deux ou plusieurs organisations) [20].

4.1. Les composants essentiels pour BPMN

Un processus métier doit d'abord être clairement encadré, de façon à le positionner dans une vision métier globale au sein du SI :

- L'évènement déclencheur (ex : le client commande),
- Le (ou les résultats) attendus (ex : livraison et facturation terminées),
- Les objectifs poursuivis (ex : la réduction des délais de livraison) [21].

Les principaux éléments constitutifs du processus sont les suivants :

Terme	BPMN	Définition
Activité / processus		Représente un processus, et contient ses éléments
Action / tâche		Unité d'exécution
Partition		Représente l'entité en charge de la réalisation
Data Object		Représente les informations échangées entre les actions
Transition		Matérialise le passage d'une action à l'autre
Décision		Un branchement conditionnel
Début de processus		Définit le démarrage du processus
Fin de processus		Arrêt du processus

Tableau 4: Les principaux éléments constitutifs du processus BPMN [20]

II. Présentation des processus métier actuel de CEVITEL :

Cevital est comme toutes les grandes entreprises du monde qui ont des avantages à tirer des cartes de processus : organisation, optimisation de la gestion des processus, gain de temps, économies financières... etc. Elle suit des cartes processus standardisés, on présente seulement quelques processus choisis qui sont les plus essentiels.

1. Processus de traitement de commandes

Le processus métier "Commande produit" a pour objectif de livrer et facturer au client le produit commandé en respectant les délais. Il faut noter qu'un modèle de processus métier décrit en général le métier, et non le système informatique. Certaines actions décrites sont exécutées manuellement, sans interaction avec un composant ou une application logicielle (par exemple, l'action "Livrer produit" est réalisée à l'aide d'un logiciel TMS).

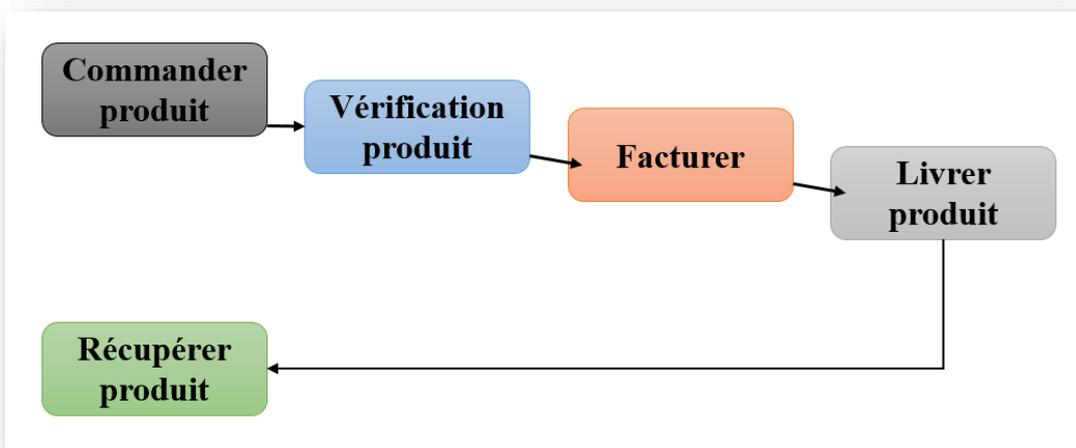


Figure 15: Processus de traitement de commandes

2. Processus production

Donc on passe au processus de production qui se déroule sur plusieurs étapes qui débute par la matière première puis leur industrialisation (intégrant les approches coûts, fabrication, outillages et gammes opératoires), après Approvisionnement est le fait de chercher à acquérir, des biens et services au bon moment et au meilleur coût en vue d'assurer la production et ordonnancement qui s'intéresse au calcul de dates d'exécution optimales de tâches, ensuite ils passent à la fabrication de produit et la contrôler afin d'avoir un produit fini.

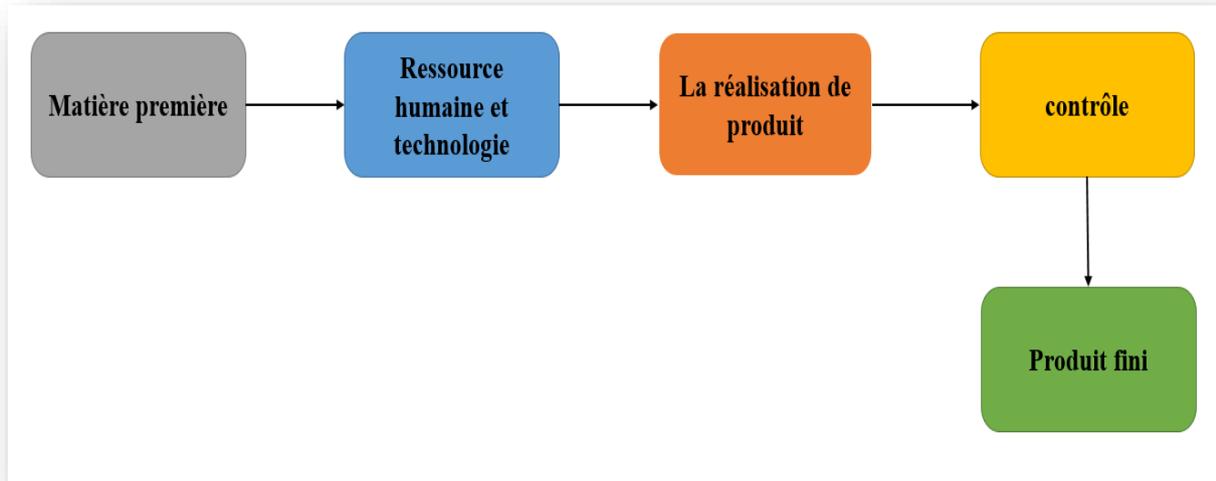


Figure 16: Processus de production

3. Processus d'achat

L'acte d'achat est le résultat de plusieurs tâches opérationnelles exécutées de façon chronologique. Le processus achats peut se décomposer en six phases essentielles : la définition du besoin, la recherche de fournisseurs, le lancement d'appel d'offres, l'analyse des offres, la négociation et la contractualisation. Tout au long de ce processus, l'acheteur se doit d'être à l'écoute de ses prescripteurs internes afin de cerner leurs besoins. Il doit également suivre et gérer de manière efficace les relations avec ses fournisseurs et anticiper les éventuels risques.

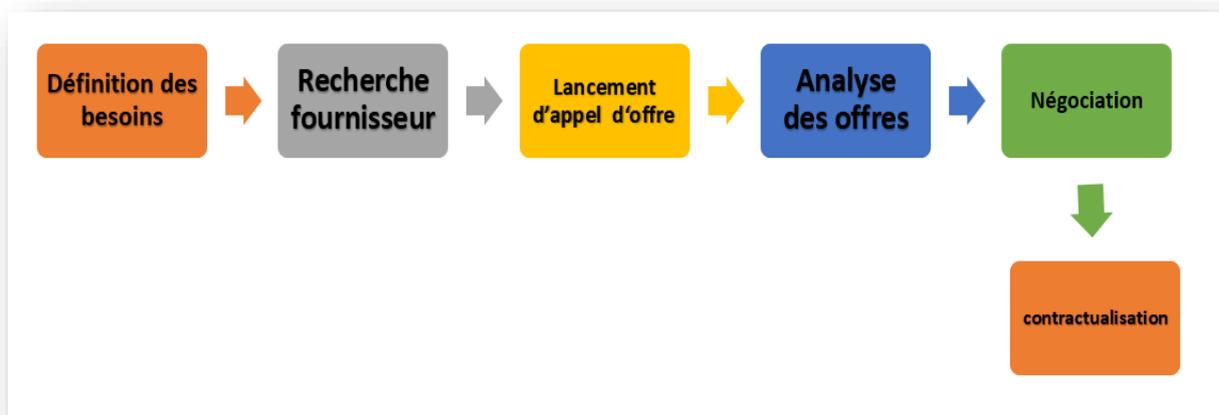


Figure 17: Processus d'achat

4. Processus de maintenance

Le processus de maintenance se décompose en plusieurs étapes, commençant par l'élément déclencheur ou bien la panne qui va être signalé à l'administrateur de gmao de l'entreprise, cet utilisateur doit constater les besoins d'intervention et émettre une demande d'intervention. Après la réception de la demande par le technicien, ce dernier va faire un diagnostic détaillé sur la panne (Observer les symptômes de défaillances et définir les causes).

Ensuite, il prépare les ressources et ordonnance les actions pour que l'équipe d'intervention intervienne afin de réaliser les travaux. Enfin, la collection des informations est composée de deux parties : la réalisation d'un compte rendu et archiver les informations.

5. Processus d'expédition de produit

Le processus d'expédition de produit c'est une phase essentielle dans l'entreprise Cevital qui se déroule par des étapes qui commencent par :

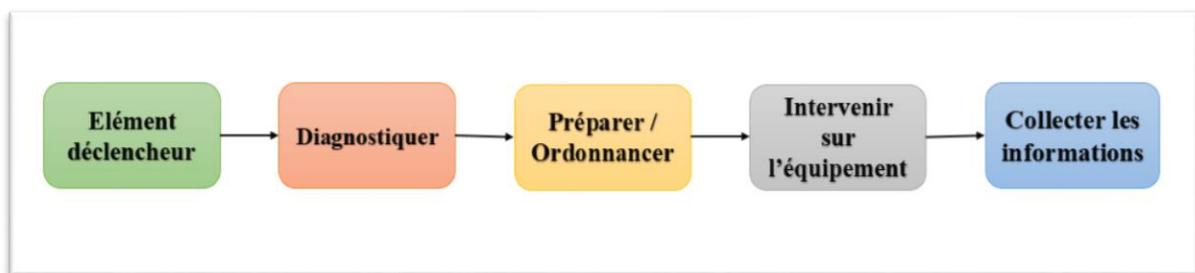


Figure 18: Processus de maintenance

1^{ère} étape : Réception de la demande, soit par courrier, fax ou téléphone ;

2^{ème} étape : Consultation de la fiche client et prise de contact pour déterminer entre autres :

- La nature de l'envoi,
- Le poids, volume et dimension de l'envoi,
- Le conditionnement de l'envoi avec d'éventuelle consigne de supports de charge.

3^{ème} étape : Choix de type du véhicule et étude de faisabilité du transport se fera en fonction

- De la nature du chargement
- Du volume et De la longueur occupée

4^{ème} étape : Établissement du devis ;

5^{ème} étape : Envoi de la proposition par courrier, fax, ...etc. ;

6^{ème} étape : Planification et envoi du véhicule.

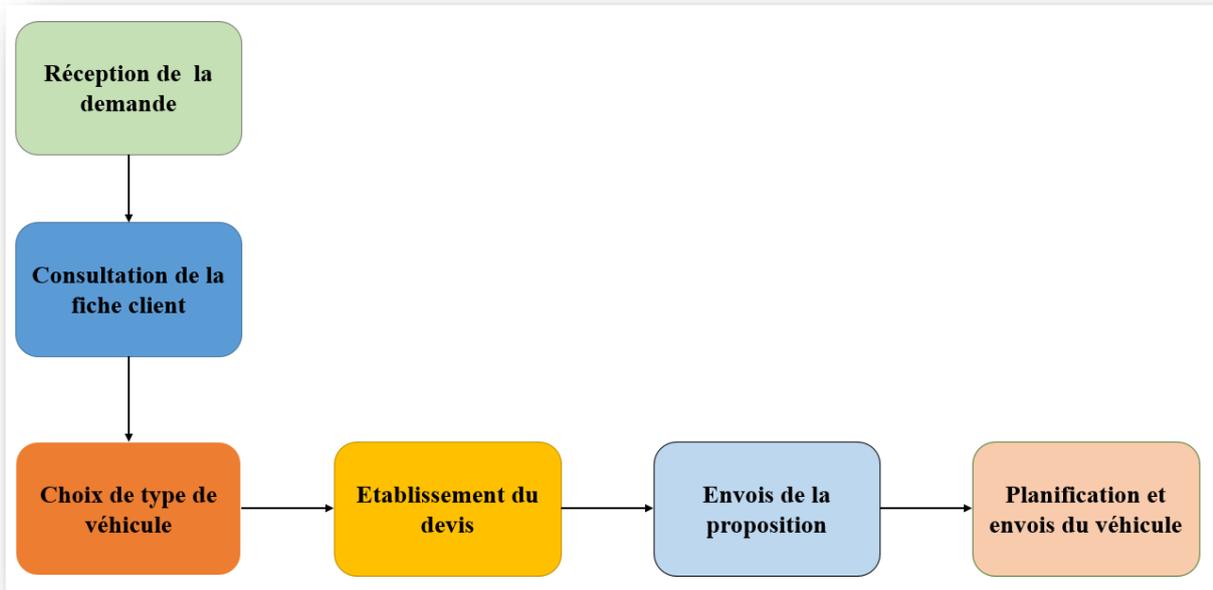


Figure 19: Processus d'expédition de produit

Après avoir présenté quelques processus métier de l'entreprise CEVITAL. Nous allons suivre quelques bonnes pratiques et étapes pour optimiser ces processus et aussi optimiser le rendement de l'entreprise.

III. Stratégie pour optimiser chaque processus

1. Processus de traitement de commandes

Pour une entreprise qui cherche à se développer, un traitement efficace des commandes est nécessaire. Nous avons identifié les étapes à suivre pour améliorer l'efficacité de l'entreprise et ainsi augmenter la satisfaction client.

✓ Intégration du commerce électronique

Bien que certaines entreprises limitent encore les ventes de leurs produits sur leurs sites Web, certaines entreprises ont constaté qu'en utilisant des plates-formes comme Amazon et eBay, elles peuvent attirer un public plus large et obtenir plus d'opportunités de présenter leurs produits.

✓ Meilleur contrôle d'inventaire

De nos jours, les clients s'attendent à recevoir les produits achetés en ligne presque immédiatement, ce qui est un véritable défi. Si les produits commandés sont en rupture de stock, le défi sera encore plus grand. Attendre quelques jours avant que le colis ne soit expédié peut obliger l'acheteur à annuler la commande et à se tourner vers les concurrents pour obtenir de l'aide.

Le contrôle des stocks à l'aide du comptage des stocks peut éviter ce problème. Une meilleure compréhension des quantités disponibles de chaque produit peut faciliter la répétition avant que le produit ne soit épuisé.

✓ Préparation mobile des commandes et lecture des codes-barres

L'une des erreurs les plus destructrices dans les affaires est d'envoyer de mauvaises commandes aux clients. Heureusement, les systèmes modernes permettent de réduire les erreurs humaines en intégrant la commande mobile et les codes-barres dans le magasin. Ces systèmes peuvent guider rapidement les employés vers l'emplacement approprié dans l'entrepôt et s'assurer qu'ils sélectionnent les bons articles pour le transport. Cela vous permettra de bénéficier d'une précision de commande plus élevée et d'un délai de livraison plus rapide.

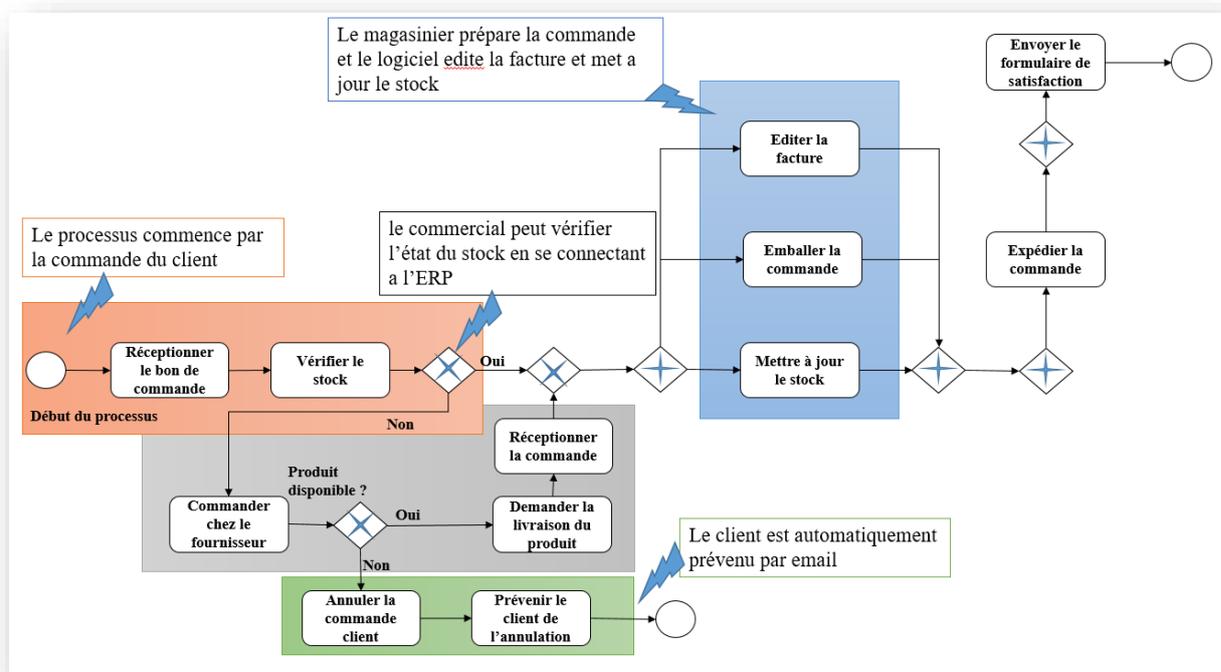


Figure 20: Processus de traitement de commandes en BPMN

2. Processus de production

La réalisation d'un produit nécessite un ensemble d'opération de fabrication. La chaîne de production intervient dès la livraison de la matière première jusqu'à la mise sur le marché d'un produit. Avoir une cadence très rapide et la production est plus volumineuse

✓ La préparation de la matière première

En règle générale, la première des étapes est la préparation de la matière première. Dans l'industrie agroalimentaire par exemple, les matières premières sont reçues et vérifiées avant de poursuivre les étapes suivantes.

✓ Le prélèvement

En fonction du produit à fabriquer, des extraits de matières premières sont réalisés à l'aide de machines. Ainsi, le meilleur des matières premières est prélevé. Cela permet d'envoyer aux clients des produits de qualité. Ces extraits sont tracés en cas de problèmes.

✓ La réalisation du produit

Cette étape est la plus importante. De nombreuses machines et interventions humaines sont nécessaires pour la réalisation de n'importe quel produit. Pour les pièces de moteur par exemple, cette étape se déroule en plusieurs fois :

- Réception de la matière première ;
- Usinage et assemblage ;
- Test ;
- Peinture et ajout d'une notice (optionnelle) ;
- Séchage (Le séchage est l'une des plus principales opérations de conservation de nombreux produits alimentaires) ;
- Mise en palette et étiquetage ;
- Conditionnement ;
- Expédition.

Pendant toutes ces étapes, le produit est tracé afin de vérifier que les procédés soient conformes aux exigences de l'industriel pour la mise sur le marché. Et avoir une application pour l'impression des étiquettes qui interviendront lors du conditionnement, de l'ajout d'une notice et de l'étiquetage afin de tracer, d'envoyer le produit vers le bon destinataire

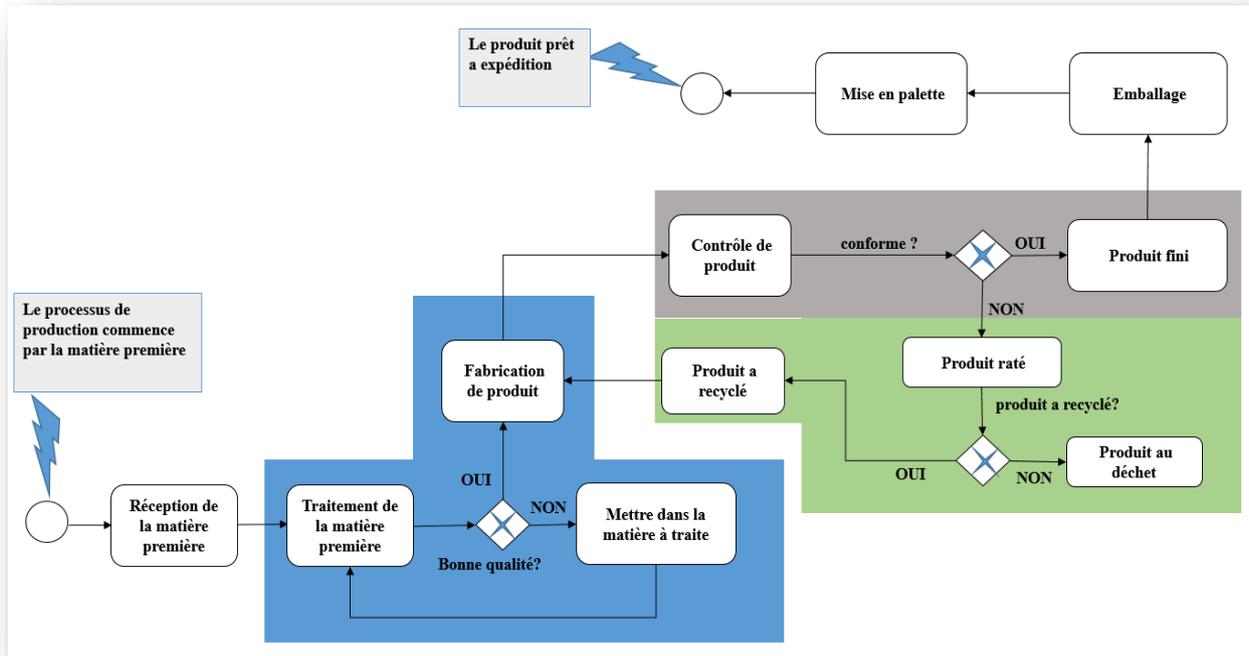


Figure 21: Processus de production en BPMN

3. Processus d'achat

Gérer les processus d'achat est une tâche incontournable pour optimiser la rentabilité de votre entreprise, mais aussi pour gagner en productivité.

Le processus d'achat doit être construit avec des méthodes et méthodes rigoureuses, mais cela ne prend pas longtemps à l'équipe et risque de devenir coûteux et difficile à gérer. Ces restrictions limitent l'autonomie et la rapidité de la gestion des achats de l'entreprise. Nous avons identifié pour vous les différentes étapes d'un bon processus d'achat.

✓ Identifier le besoin

Tous les employés n'ont pas toujours le même point de vue sur les problèmes d'achat, la première étape du processus d'achat consiste donc à identifier les besoins.

Bien que compliqué au début, la rédaction d'un cahier des charges détaillé reste la solution la plus appropriée.

✓ Rechercher les meilleurs fournisseurs

Une fois les besoins commerciaux déterminés, la deuxième étape du processus d'achat consiste à trouver le meilleur fournisseur. Cela rend l'achat plus facile et plus rapide. Ensuite, il doit :

- Rassembler les informations nécessaires pour chaque fournisseur

- Exécuter une liste détaillée des fournisseurs à comparer
- Vérifier l'approbation pour s'assurer que le fournisseur sélectionné répond aux besoins de l'entreprise.
- ✓ **Lancer un appel d'offre**

Une fois votre choix effectué, vous devez contacter directement votre fournisseur potentiel. Déléguez une équipe pour vous assurer qu'ils ont une bonne compréhension des besoins et des problèmes. Certaines entreprises incluent leurs principaux clients acheteurs dans leurs devis.

✓ **Analyser et sélectionner son partenaire**

Le choix du partenaire le plus adapté doit être basé sur l'analyse des critères suivants :

- La qualité du produit livré
- Le coût total fourni
- La cohérence du délai de fabrication et de livraison requis
- La durabilité du produit et la sécurité financière de l'entreprise

✓ **Négocier le meilleur contrat**

Besoin de développer une stratégie interne claire pour la meilleure négociation. Ne commencez pas cette étape sans préparation. Il est nécessaire de déterminer toutes les modalités techniques et de gestion à négocier et les objectifs à atteindre en fonction de la priorité. Construisez un dossier solide à régler avec votre futur partenaire. Créer les conditions les plus favorables pour la réussite de l'établissement de relations d'affaires.

✓ **Conclure et signer le contrat**

La dernière étape du processus d'approvisionnement consiste à rédiger un contrat commercial ou un bon de commande entre le fournisseur et l'entreprise. Le document doit inclure tous les termes de l'accord convenu dans les étapes précédentes sans exception, afin qu'aucune lacune ne soit découverte à l'avenir et puisse nuire à votre relation commerciale.

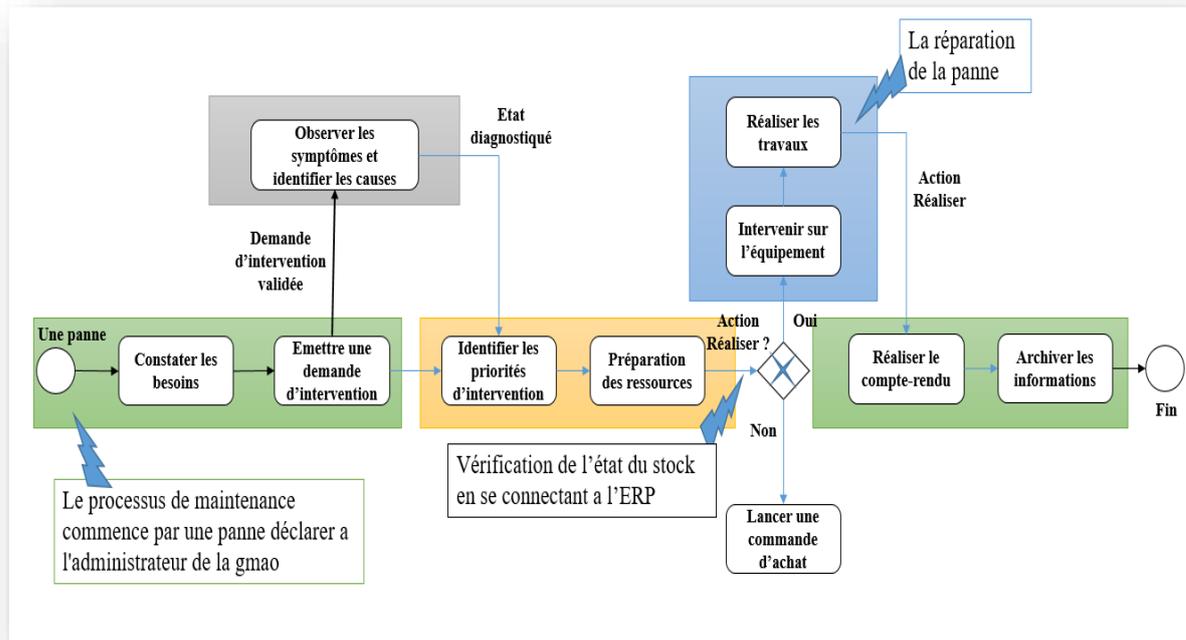


Figure 22: Processus d'achat en BPMN

4. Processus de maintenance

L'entreprise CEVITAL utilise un logiciel de GMAO Coswin 8i qui est le leader mondial dans son domaine, donc son processus de maintenance est optimal.

Nous allons modéliser ce processus en BPMN pour mieux comprendre les différentes étapes à suivre pour la maintenance.

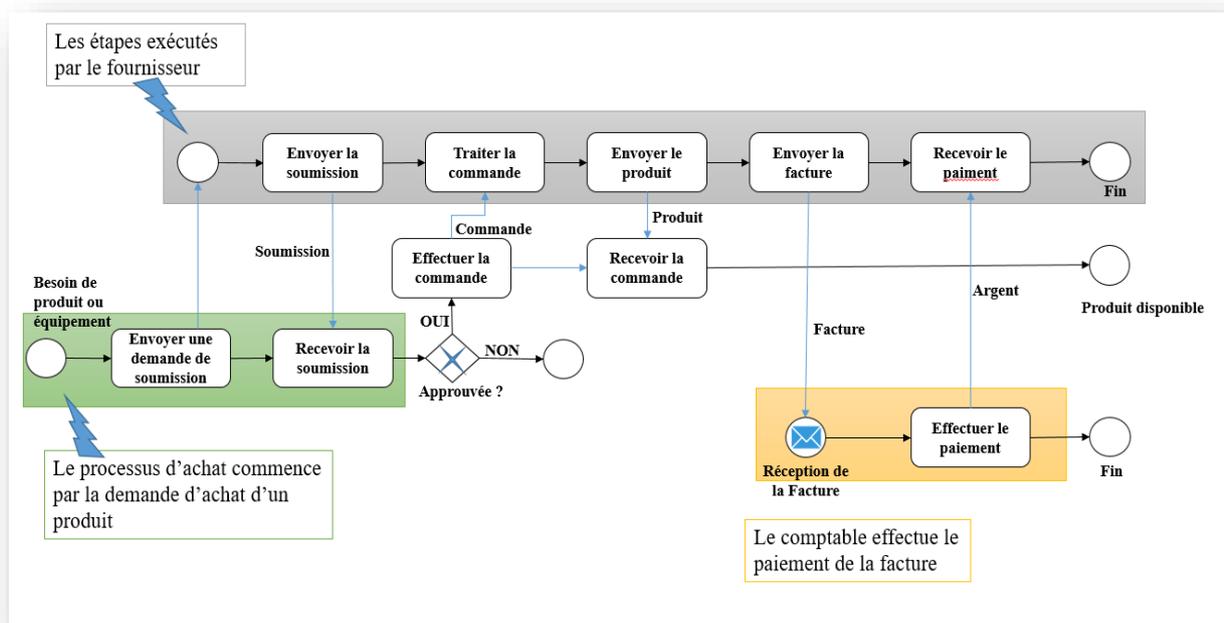


Figure 23: Processus de maintenance en BPMN

5. Processus d'expédition

✓ Réalisez le planning en accord avec le service de transport

La planification des expéditions de marchandises est plus précise lorsqu'elle est assistée d'un logiciel de gestion d'entrepôt. En effet, cet outil informatique gère et organise une grande quantité d'informations tout en guidant l'équipe lors de l'exécution des tâches.

Un logiciel tel que WMS (Warehouse Management System en français : Logiciels de gestion des entrepôts) aide par exemple à regrouper les commandes selon :

- L'itinéraire de livraison.
- Les types de véhicules.
- Les clients.
- Le degré de priorité d'expédition.

Ils pourront configurer toutes ces variables logistiques sur le logiciel en fonction des caractéristiques de votre stock.

✓ Uniformisez et simplifiez la gestion des documents administratifs

Le contrôle et la gestion des documents administratifs fait partie des étapes fondamentales de la procédure d'expédition de marchandises. Elle a pour objectif de supprimer les erreurs. Pour ce faire, ils doivent :

- **Ajuster les normes d'étiquetage et de documentation à celles de transporteur :**
ainsi, accélérerez considérablement le processus et le traitement des données. Et dispose d'une application de préparation et de gestion des expéditions multi-transporteurs qui permet par exemple, d'imprimer des étiquettes compatibles avec les principales entreprises de transport, et d'attribuer des numéros de suivi aux colis depuis l'entrepôt.
- **Utiliser un logiciel WMS et des dispositifs d'assistance automatique :**
qui permet d'assembler des palettes ou des cartons avec les deux mains et de valider plus rapidement les paquets. De plus, sachez que le WMS dispose d'une option de double contrôle pour minimiser les erreurs humaines.

✓ Évaluez les solutions d'optimisation

On pourra automatiser l'expédition de marchandises grâce à :

Des convoyeurs que vous installerez dans la zone de stockage temporaire ou de pré-chargement : pour accélérer le chargement des camions de palettes, il est courant d'utiliser des convoyeurs à rouleaux dynamiques (des rouleaux qui supportent la charge et la transfèrent d'un point A à un point B)

- **Des plateformes de chargement et de déchargement automatiques** : elles aident à accélérer le processus au maximum, bien qu'il soit nécessaire de disposer de camions compatibles pour les mettre en place.
- Grâce à des étiquettes aide à améliorer le contrôle des produits dans l'entrepôt et aide à connaître leur emplacement à n'importe quel instant. Concernant l'expédition de marchandises, les arcs de contrôle situés à côté des quais sont responsables de la validation et de la transmission des informations au logiciel ; les opérateurs n'ont donc plus à réaliser cette tâche.

Il peut être complexe de diviser les opérations d'un centre logistique en différentes catégories étant donné que toutes les activités qui s'y déroulent sont liées. Pour que le processus d'expédition de marchandises soit réalisé dans de bonnes conditions et sans erreur.

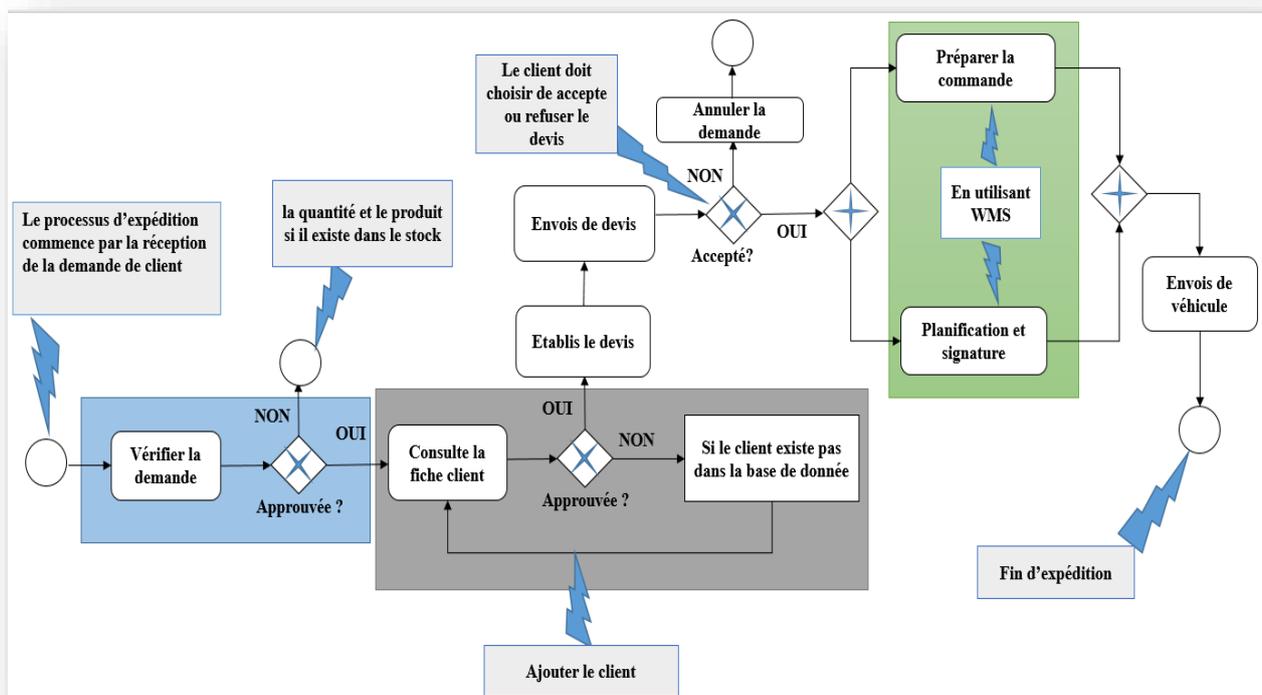


Figure 24 : Processus d'expédition en BPMN

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons parlé sur les processus métiers de l'entreprise, les schématiser sous forme de diagrammes et nous avons proposé des solutions optimisé de ces processus pour le meilleur fonctionnement de l'entreprise. Nous avons modélisé ces processus en BPMN.

Chapitre 04 :
Etude de migration vers le
cloud

Introduction

L'efficacité de l'utilisation du Cloud Computing au sein des entreprises n'est plus sujet à discussion vue qu'il a fait ses preuves durant les dernières années, le groupe CEVITAL souhaite donc mettre en place une solution cloud afin de centraliser ses serveurs et du coup faciliter la gestion et la maintenance du système d'information et en plus améliorer la qualité de l'échange entre les différentes branches du groupe.

Dans ce chapitre, Nous allons se concentrer sur les principales étapes de l'installation d'OpenStack.

Nous allons commencer par la préparation du système, sur lequel sera implémentée cette solution, et ceci par la configuration réseau, ainsi l'installation des différents paquets requis pour le bon fonctionnement des différents services et composants.

Ensuite on passe à l'installation et la configuration d'OpenStack et ces composants, le déploiement de NOVA et enfin nous allons procéder un Proof Of Concept (POC) avec NOVA.

I. Installation d'Openstack

L'installation d'OpenStack peut se faire de deux (2) manières :

- **Single Node ("All in One")** : dans cette configuration, tous les services sont installés et exécutés sur un système unique. Ce type de déploiement est adapté à des fins d'évaluation.
- **Multi Node** : les composants d'OpenStack seront installés sur des nœuds différents.

Dans notre cas nous allons installer OpenStack sur une seule machine. OpenStack propose aussi plusieurs types d'installation :

- installation via des scripts.
- installation via les packages.

L'installation via des scripts présente l'avantage de pouvoir installer les composants rapidement [10].

Nous avons choisi l'installation automatique via des scripts.

1. Prérequis d'installation

Afin de mettre en place ce projet, nous avons utilisé un logiciel de virtualisation (Virtualbox) pour virtualiser l'environnement Linux (Ubuntu) sur un environnement Windows.

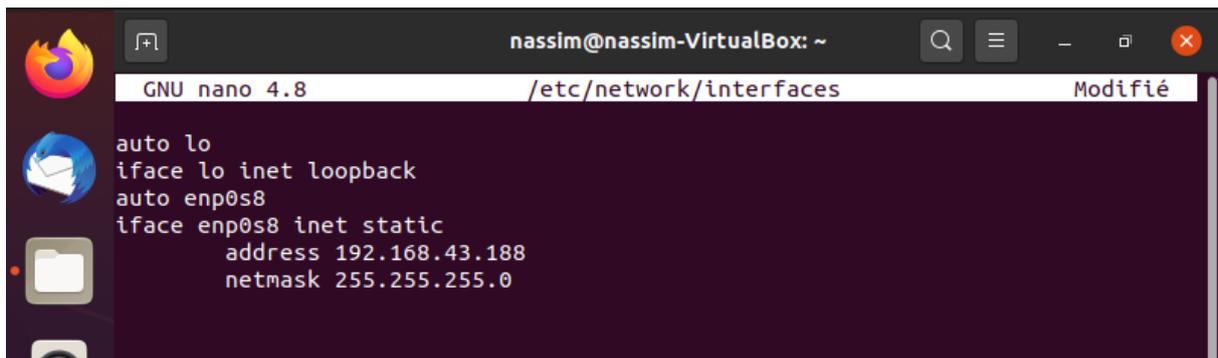
Voici les principales caractéristiques de la machine virtuelle utilisée :

- Nom : Ubuntu 20.04 Openstack
- Type de systèmes d'exploitation : Linux
- version : Ubuntu 20.04 LTS (64-BIT)
- RAM : 4 GB
- Disque dur : 40 GB
- Processeur : 4
- Réseau : 2 cartes (NAT et réseau privé hôte)

2. Etape d'installation d'Openstack

Après avoir installé Ubuntu 20.04 LTS sur la machine virtuelle, il va falloir y installer Openstack ; mais avant tout voici quelques taches préliminaires à réaliser :

- Attribuer une adresse ip statique à la machine virtuel (fichier:**/etc/network/interfaces**)



```
nassim@nassim-VirtualBox: ~
GNU nano 4.8 /etc/network/interfaces Modifié
auto lo
iface lo inet loopback
auto enp0s8
iface enp0s8 inet static
    address 192.168.43.188
    netmask 255.255.255.0
```

Figure 25: Attribution d'une adresse ip statique à la VM

- Mettre à jour le système

```
Sudo apt-get update
```

```
Sudo apt-get upgrade
```

- Nous allons créer un nouvel utilisateur qui exécutera le script d'installation

```
Sudo adduser stack  
Sudo -i  
echo "stack ALL=(ALL)NOPASSWD: ALL" >>/etc/sudoers
```

- Installer git

```
Sudo apt-get install git
```

Git est un logiciel libre de contrôle ou de gestion de version entièrement fonctionnel construit par Linus Torvalds. La communauté openstack l'utilise pour gérer les modifications apportées au code source. Il sera utilisé dans ce projet pour pouvoir télécharger script Devstack, une fonctionnalité d'openstack et beaucoup d'autres paquets à partir des dépôts Github.

- Certains des paquets suivants peuvent s'avérer nécessaires (pour résoudre quelques problèmes de dépendances par exemples)

```
Sudo apt-get install python-cliff  
Sudo apt-get install -f  
Sudo apt-get install python-dev  
Sudo apt-get install python-pip  
Sudo pip install --upgrade pip  
Sudo pip install -U os -testr  
Sudo apt-get install ebtable  
Sudo apt-get install bridge-utils  
Sudo apt-get install thin-provisioning-tools  
Sudo apt-get install qemu  
Sudo reboot
```

Nous allons utiliser git pour obtenir devstack en utilisant la commande ci-dessous

```
cd /  
Sudo git clone https://git.openstack.org/openstack-dev/devstack memoire
```

Memoire est le nom du répertoire dans lequel seront stocké les scripts et les modèles pour les fichiers de configuration de devstack après leurs téléchargements

- Nous allons définir le mot de passe et adresse ip qui sera utilisés pendant le déploiement automatisé dans le fichier local.conf

```
cd memoire/
Sudo cp samples/local.conf local.conf
Sudo nano local.conf
```

Nous avons défini notre mot de passe après **ADMIN_PASSWORD** = et modifier les trois autres lignes suivantes à **le même mot de passe** qu'on a défini. Cela fait en sorte que tous utilisent le même mot de passe pendant l'installation.

Sur la ligne **HOST_IP** = nous définissons notre adresse ip local.

L'image ci-dessous donne un aperçu de notre fichier local.conf :

```
stack@nassim-VirtualBox: ~/memoire
GNU nano 4.8 local.conf Modifié
[[local|localrc]]
# Minimal Contents
# -----
# While ``stack.sh`` is happy to run without ``localrc``, devlife is better wh
# there are a few minimal variables set:
# If the ``*_PASSWORD`` variables are not set here you will be prompted to ent
# values for them by ``stack.sh`` and they will be added to ``local.conf``.
ADMIN_PASSWORD=dfghdfgh
DATABASE_PASSWORD=dfghdfgh
RABBIT_PASSWORD=dfghdfgh
SERVICE_PASSWORD=dfghdfgh
# ``HOST_IP`` and ``HOST_IPV6`` should be set manually for best results if
# the NIC configuration of the host is unusual, i.e. ``eth1`` has the default
# route but ``eth0`` is the public interface. They are auto-detected in
# ``stack.sh`` but often is indeterminate on later runs due to the IP moving
# from an Ethernet interface to a bridge on the host. Setting it here also
# makes it available for ``openrc`` to include when setting ``OS_AUTH_URL``.
# Neither is set by default.
HOST_IP=192.168.43.188
#HOST_IPV6=2001:db8::7
^G Aide      ^O Écrire    ^W Chercher  ^K Couper    ^J Justifier
^X Quitter   ^R Lire fich.^_ Remplacer  ^U Coller   ^T Orthograp.
```

Figure 26 : Le fichier local.conf

Ce sont les configurations minimales requises pour commencer avec devstack

- Nous allons dans le fichier **stackrc** et éditons l'adresse ip sur la ligne **HOST_IP** =

```
cd memoire/
Sudo nano stackrc
```

```

GNU nano 4.8          stackrc          Modifié
ERROR_ON_CLONE=${trueorfalse False ERROR_ON_CLONE}

# Whether to enable the debug log level in OpenStack services
ENABLE_DEBUG_LOG_LEVEL=${trueorfalse True ENABLE_DEBUG_LOG_LEVEL}

# Set fixed and floating range here so we can make sure not to use addresses
# from either range when attempting to guess the IP to use for the host.
# Note that setting "FIXED_RANGE" may be necessary when running DevStack
# in an OpenStack cloud that uses either of these address ranges internally.
FLOATING_RANGE=${FLOATING_RANGE:-172.24.4.0/24}
IPV4_ADDRS_SAFE_TO_USE=${IPV4_ADDRS_SAFE_TO_USE:-10.0.0.0/22}
FIXED_RANGE=${FIXED_RANGE:-$IPV4_ADDRS_SAFE_TO_USE}
HOST_IP_IFACE=${HOST_IP_IFACE:-}
HOST_IP=${HOST_IP:-192.168.43.188}
HOST_IPV6=${HOST_IPV6:-}

HOST_IP=$(get_default_host_ip "$FIXED_RANGE" "$FLOATING_RANGE" "$HOST_IP_IFACE")
if [ "$HOST_IP" == "" ]; then
    die $LINENO "Could not determine host ip address. See local.conf for sugg
fi

HOST_IPV6=$(get_default_host_ip "" "" "$HOST_IP_IFACE" "$HOST_IPV6" "inet6")

# Whether or not the port_security extension should be enabled for Neutron.
NEUTRON_PORT_SECURITY=${trueorfalse True NEUTRON_PORT_SECURITY}
    
```

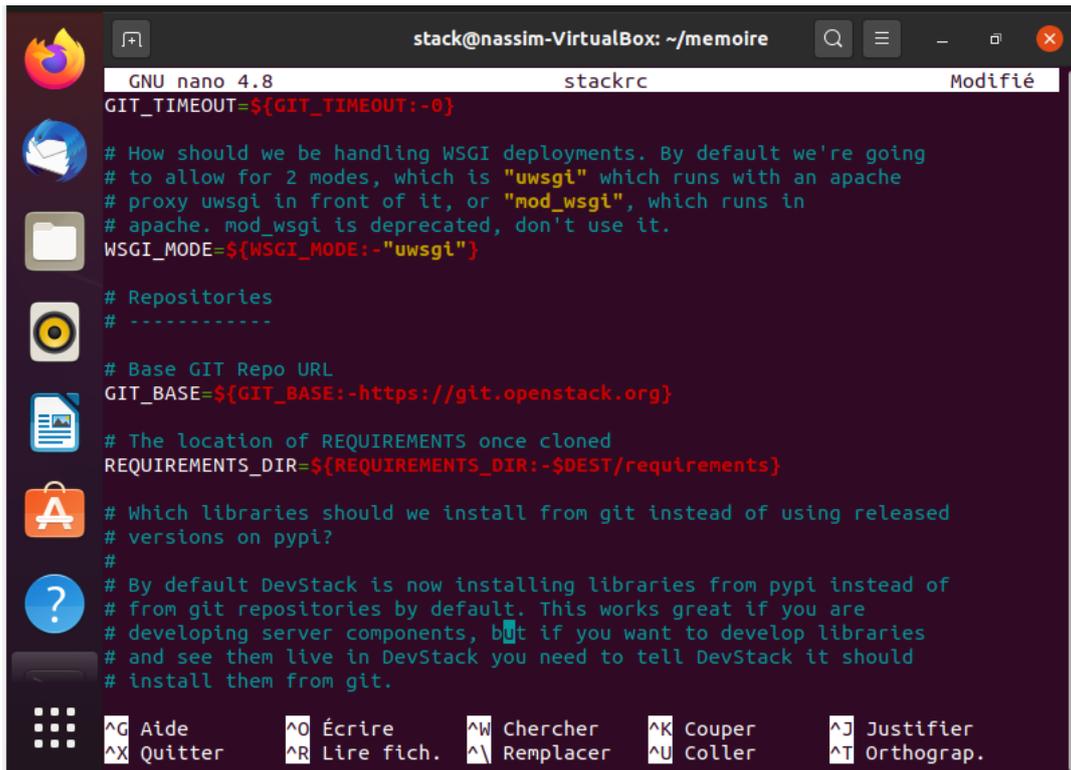
Figure 27 : le fichier stackrc

- Il arrive parfois que le protocole git soit bloqué dans certain environnement (peut-être que le réseau auquel la machine est connecté interdit le protocole git ou bien à cause d'un pare-feu).

Le protocole git fonctionne sur le port 9418 tandis que http et https utilisent respectivement les ports 443 et 80. Généralement le firewall bloc tous les ports à l'exception des ports 80 et 443. Alors pour résoudre ce problème, nous allons changer dans le fichier **stackrc** la ligne :

```

GIT_BASE=$(GIT_BASE:-git://git.openstack.org)
GIT_BASE=$(GIT_BASE:-https://git.openstack.org)
    
```



```
stack@nassim-VirtualBox: ~/memoire
GNU nano 4.8 stackrc Modifié
GIT_TIMEOUT=${GIT_TIMEOUT:-0}

# How should we be handling WSGI deployments. By default we're going
# to allow for 2 modes, which is "uwsgi" which runs with an apache
# proxy uwsgi in front of it, or "mod_wsgi", which runs in
# apache. mod_wsgi is deprecated, don't use it.
WSGI_MODE=${WSGI_MODE:-"uwsgi"}

# Repositories
# -----

# Base GIT Repo URL
GIT_BASE=${GIT_BASE:-https://git.openstack.org}

# The location of REQUIREMENTS once cloned
REQUIREMENTS_DIR=${REQUIREMENTS_DIR:-$DEST/requirements}

# Which libraries should we install from git instead of using released
# versions on pypi?
#
# By default DevStack is now installing libraries from pypi instead of
# from git repositories by default. This works great if you are
# developing server components, but if you want to develop libraries
# and see them live in DevStack you need to tell DevStack it should
# install them from git.

^G Aide      ^O Écrire    ^W Chercher  ^K Couper    ^J Justifier
^X Quitter   ^R Lire fich.^_ Remplacer  ^U Coller    ^T Orthograp.
```

Figure 28 : le fichier stackrc

➤ Lancer l'installation

```
Sudo su stack
```

```
Cd memoire/
```

```
./stack.sh
```

Après quelques heures, l'installation se termine.

On aura ceci :

```

=====
DevStack Component Timing
(times are in seconds)
=====
wait_for_service      62
pip_install           632
apt-get               1729
run_process           113
dbsync                78
git_timed             2140
apt-get-update        61
test_with_retry       6
osc                   276
-----
Unaccounted time     1072
=====
Total runtime        6169

```

```

This is your host IP address: 192.168.43.188
This is your host IPv6 address: ::1
Horizon is now available at http://192.168.43.188/dashboard
Keystone is serving at http://192.168.43.188/identity/
The default users are: admin and demo
The password: dfg hdfgh

Services are running under systemd unit files.
For more information see:
https://docs.openstack.org/devstack/latest/systemd.html

DevStack Version: wallaby
Change: 29efb7282296c183d5036bc64451a9469a053056 Update DEVSTACK_SERIES to wall
aby 2020-09-30 11:06:49 -0500
OS Version: Ubuntu 20.04 focal

```

Figure 29 : La fin d'installation

On remarque que c'est la dernière version (wallaby) d'openstack qui a été installée. Deux utilisateurs ont été créés : admin et démo. Notre mot de passe est le mot de passe que nous avons déjà défini précédemment dans le fichier local.conf (dfghdfgh). Ce sont les noms d'utilisateur qu'on va utiliser pour connecter au tableau de bord openstack (horizon).

Devstack a installé aussi **Cinder, Glance, Keystone, Neutron, Horizon et Nova.**

Pour accéder à horizon, on va mettre l'adresse d'Horizon Dashboard (**https://192.168.43.188/dashboard**) dans la barre de recherche de notre navigateur et on aura cette page de connexion :

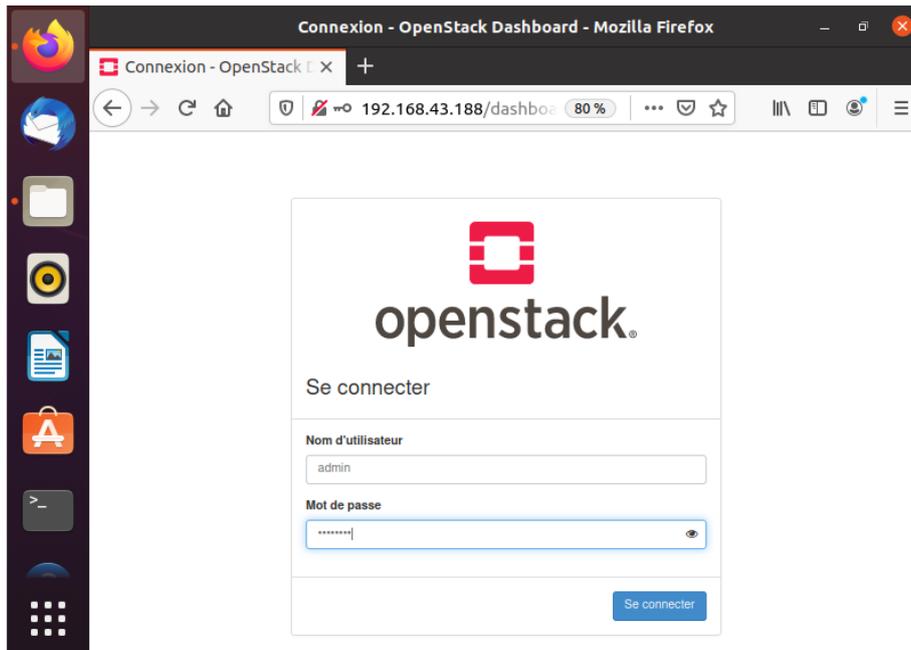


Figure 30 : Page de connexion d'openstack

Une fois l'authentification faite, vous vous retrouverez sur la vue d'ensemble de votre projet.

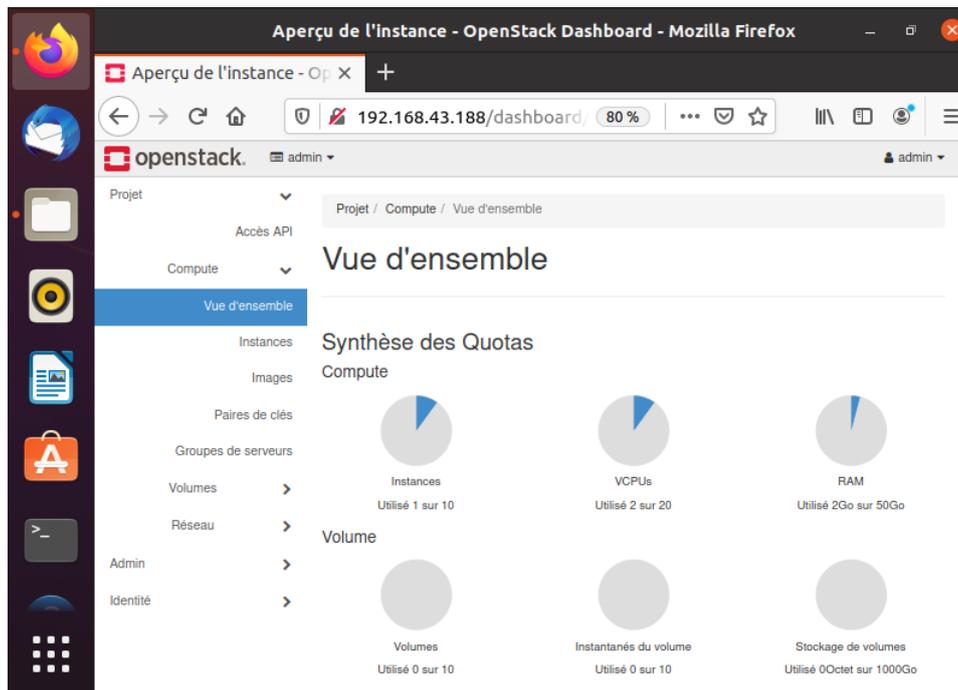


Figure 31 : Tableau de bord d'utilisateur admin d'openstack

Cette vue d'ensemble nous donne l'utilisation des quotas alloués à notre projet, comme le nombre d'instances, le nombre de cœurs, la mémoire vive, l'espace du disque ou les adresse ip publiques.

Cependant, cette vue n'est pas représentative des ressources disponibles sur le cloud. Il ne s'agit là que des quotas autorisés.

II. Gestion des clés SSH

La connexion aux machines virtuelles par mot de passe est strictement interdite sur le cloud. Il est donc nécessaire d'enregistrer une clé SSH (généralement une clé RSA) sur la plateforme afin de pouvoir nous connecter à nos futures machines virtuelles.

Nous allons générer une clé directement via l'interface web, allons dans **Projet / Compute / Paires de clés** puis on clique sur **Créer une paire de clés**.

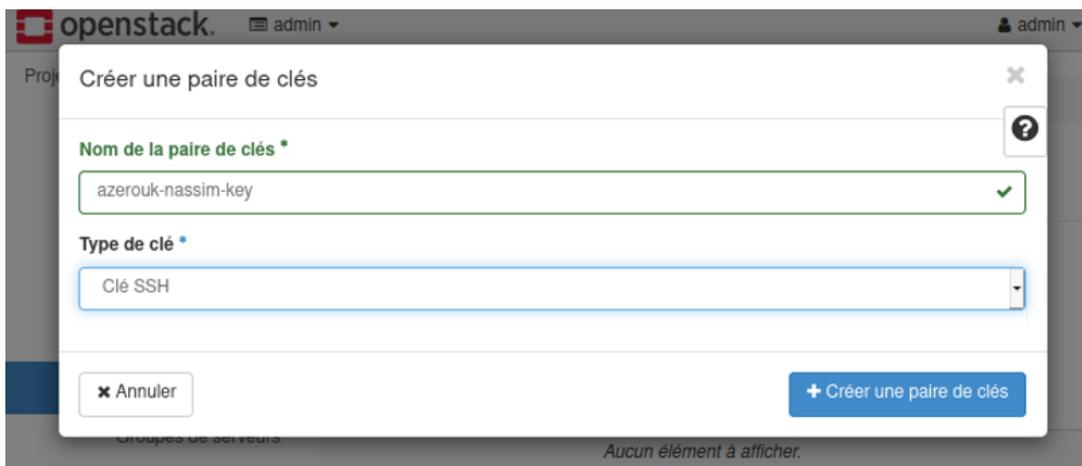
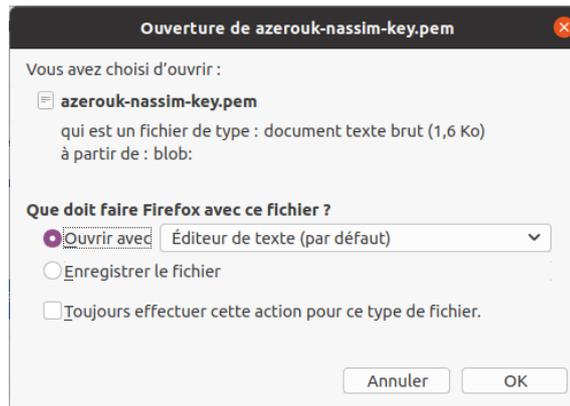


Figure 32 : Création d'une paire de clés

Nous avons défini le nom de notre clé ainsi que son type (ssh).

Le serveur nous a généré un couple de clés puis il propose d'enregistrer la clé privée sur notre ordinateur :



Cette clé est précieuse, elle nous permettra d'accéder à nos futures machines virtuelles.

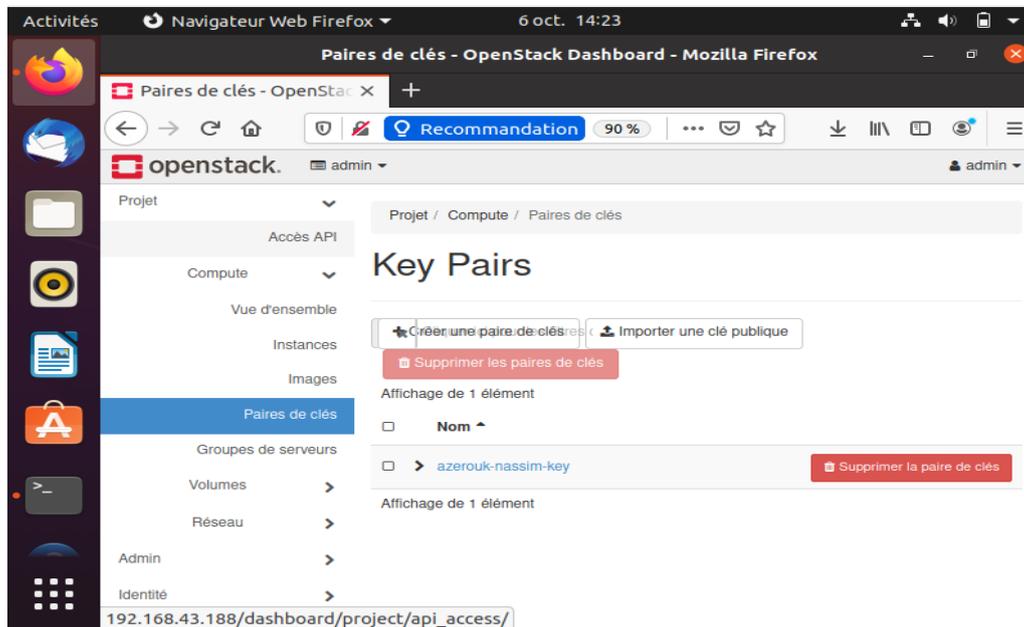


Figure 33 : Paire de clé créée

III. Gestion pare feu

Nous allons créer un nouveau groupe de sécurité que nous appliquerons à toutes nos VM et qui autorisera notre machine à accéder en SSH à nos machines virtuelles.

Allons dans **Projet / Réseau / Groupes de sécurité** et cliquons sur **Créer un groupe de sécurité**.

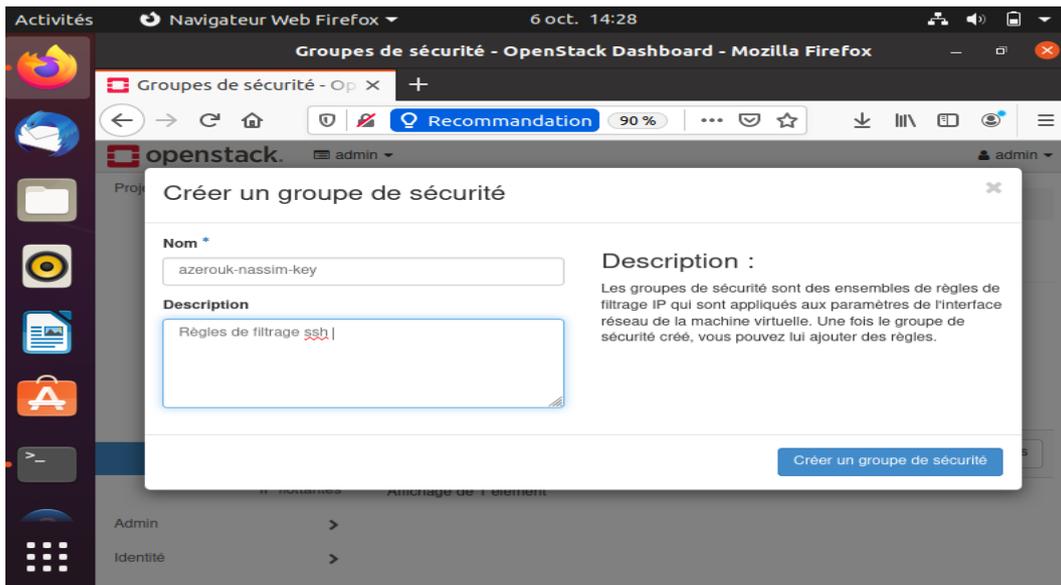


Figure 34 : Création d'un groupe de sécurité

Nous avons remplis les champs nom et description puis on a cliqué sur créer un groupe de sécurité. Notre nouveau groupe de sécurité apparait dans la liste.

L'intérêt de ce groupe est de n'autoriser que notre machine de bureau à accéder à nos machines virtuelles en SSH. Pour cela, nous allons avoir besoin de notre adresse IP publique.

Nous allons donc autoriser notre adresse ip à accéder au port SSH (TCP 22) en cliquant sur le bouton **Gérer les Règles** correspondant à notre groupe de sécurité. Nous arriverons sur une page résumant l'ensemble des règles du groupe :

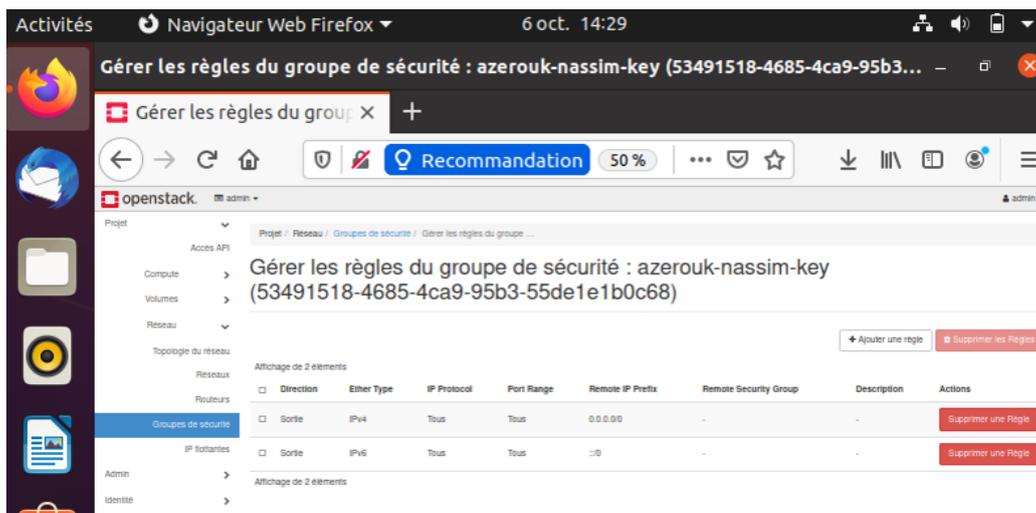


Figure 35 : Groupe de sécurité créé

Pour ajouter une règle, on clique sur **Ajouter une règle**, choisissons SSH dans le menu Règle et collons notre adresse IP publique dans le champ CIDR

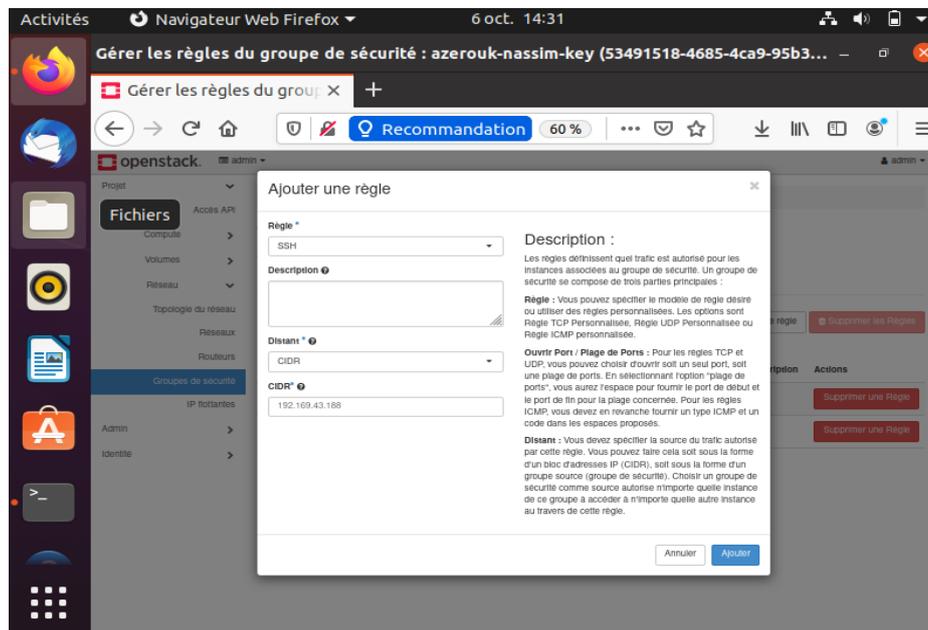


Figure 36 : Ajouter une règle ssh

Une fois les champs remplis, cliquons sur **Ajouter** pour ajouter la règle.

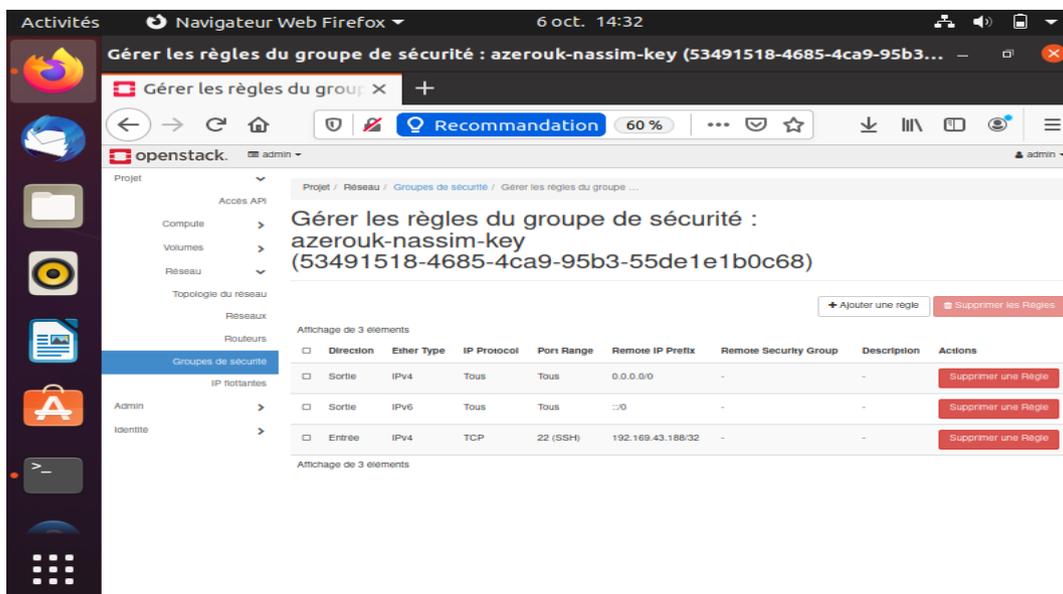


Figure 37 : Règle ssh créée

La règle est maintenant ajoutée au groupe de sécurité. Nous venons donc d'autoriser les connexions TCP sur le port 22 (protocole SSH) depuis l'adresse IP 192.168.43.188.

Cette fois-ci, on autorise les règles HTTP et HTTPS pour notre adresse IP.

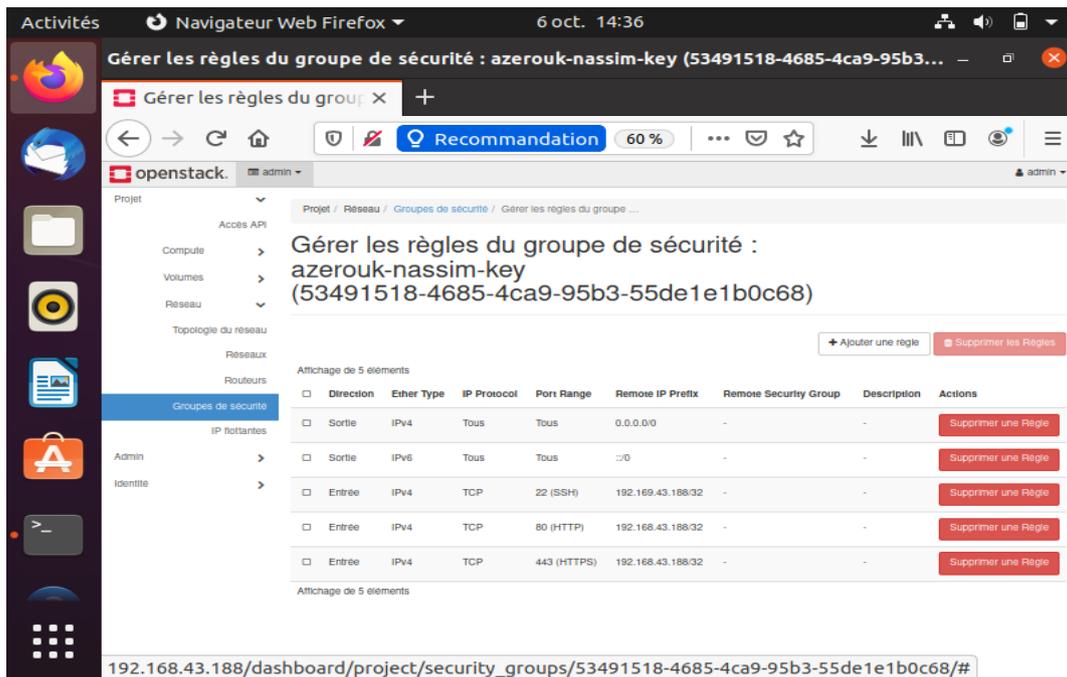


Figure 38 : Règle http et https ajouté

Nous sommes maintenant prêts à instancier notre première VM.

IV. Création d'une machine virtuelle

Pour instancier une machine virtuelle, nous allons dans **Projet / Compute / Instances** et on clique sur **Lancer une Instance**. Sur la vue Détails, on choisit le nom de l'instance et le nombre de VM à lancer.

Dans le champ Zone de disponibilité on choisit nova car c'est la technologie qu'on veut déployer.

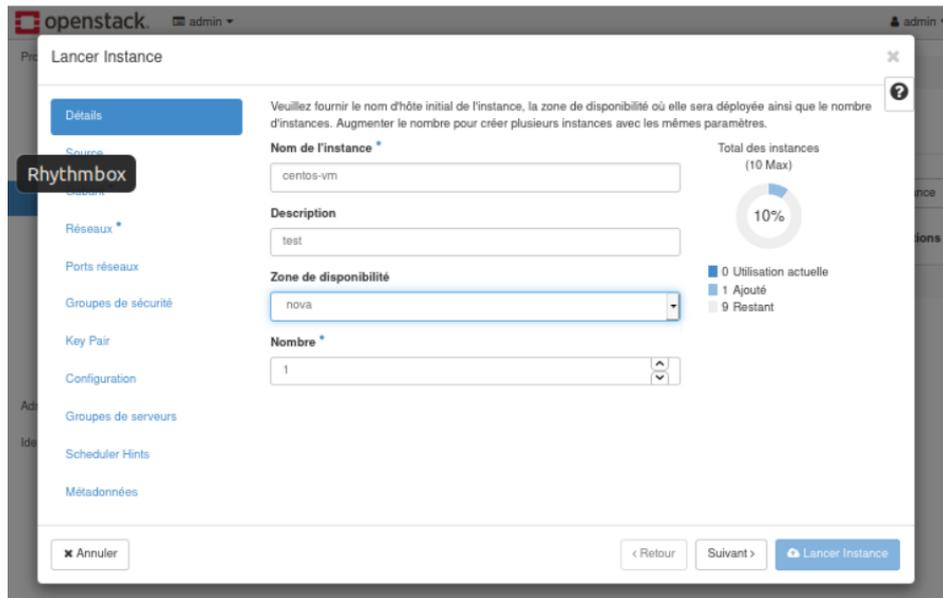


Figure 39 : Création d'une instance étape 1

Sur la vue Source, on choisit de ne pas créer de nouveau volume (Créer un nouveau volume à Non), Sélectionnons la source de démarrage sur Image, puis ajoutons l'image système à instancier en cliquant sur la flèche correspondante.

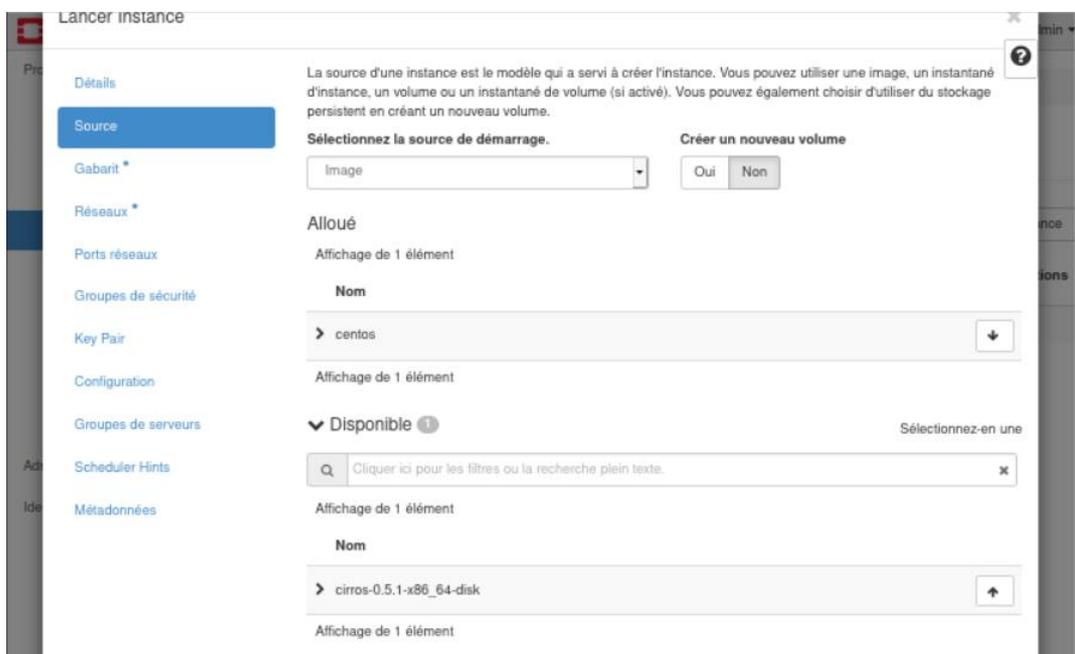


Figure 40 : Création d'une instance étape 2

Sur la vue Gabarit, on choisit le gabarit pour notre instance en cliquant sur la flèche correspondante.

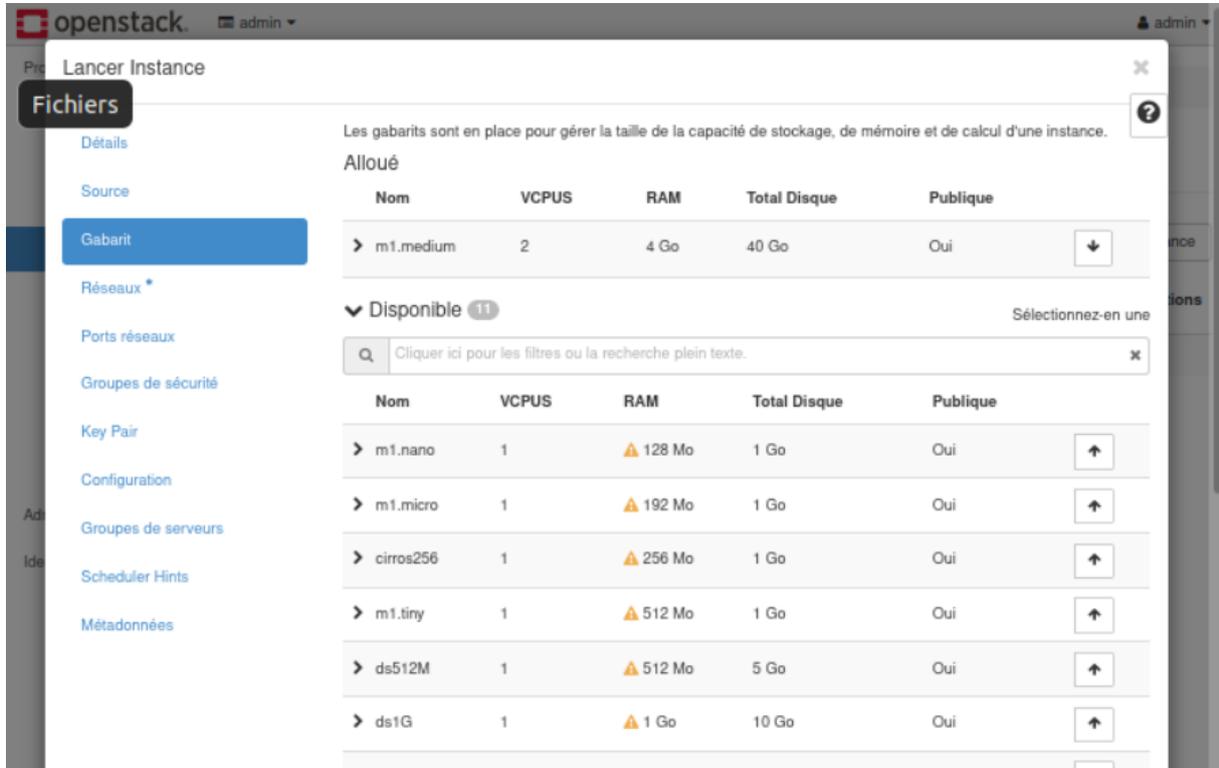


Figure 41 : Création d'une instance étape 3

Sur la vue Réseaux, on choisit le réseau sur lequel accrocher notre VM

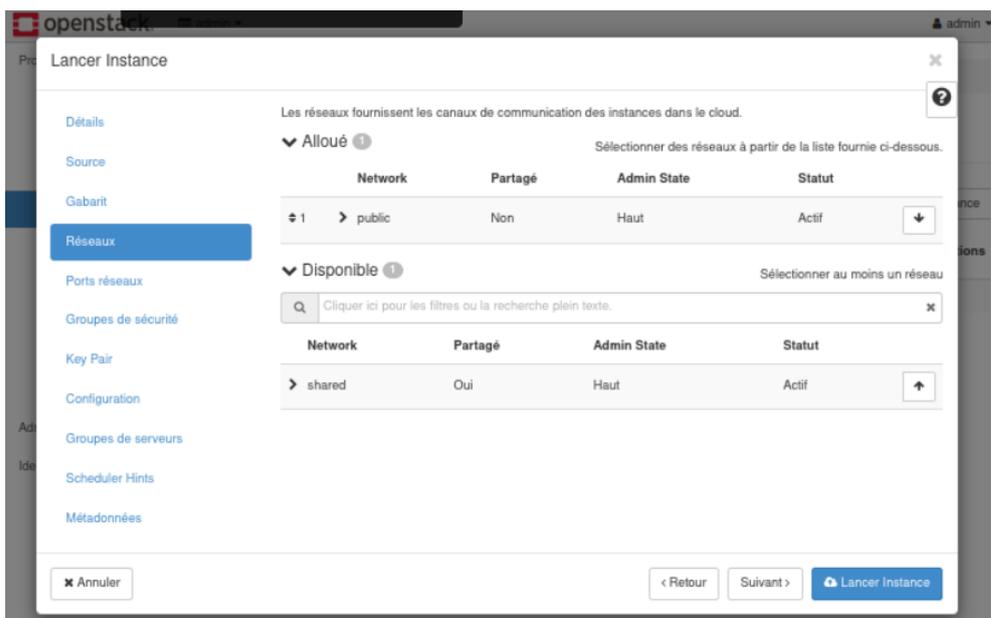


Figure 42 : Création d'une instance étape 4

Sur la vue Groupes de sécurité, on sélectionne les groupes de règles de pare-feu à appliquer à la VM (nous autorisons l'accès SSH).

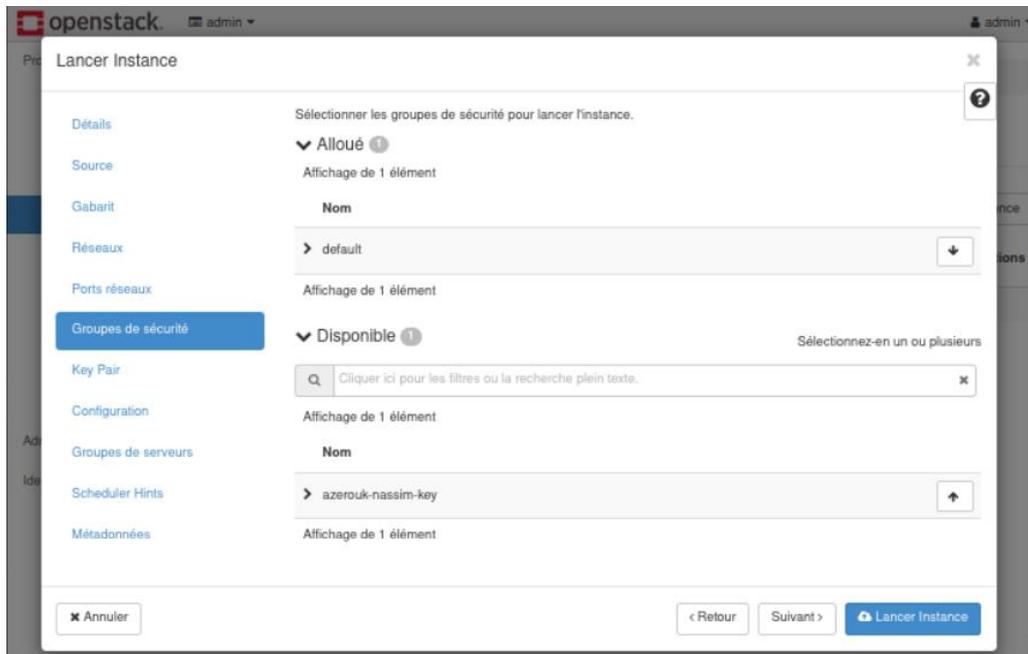


Figure 43 : Création d'une instance étape 5

Sur la vue Paires de clés, on choisit la clé SSH à injecter à la VM.

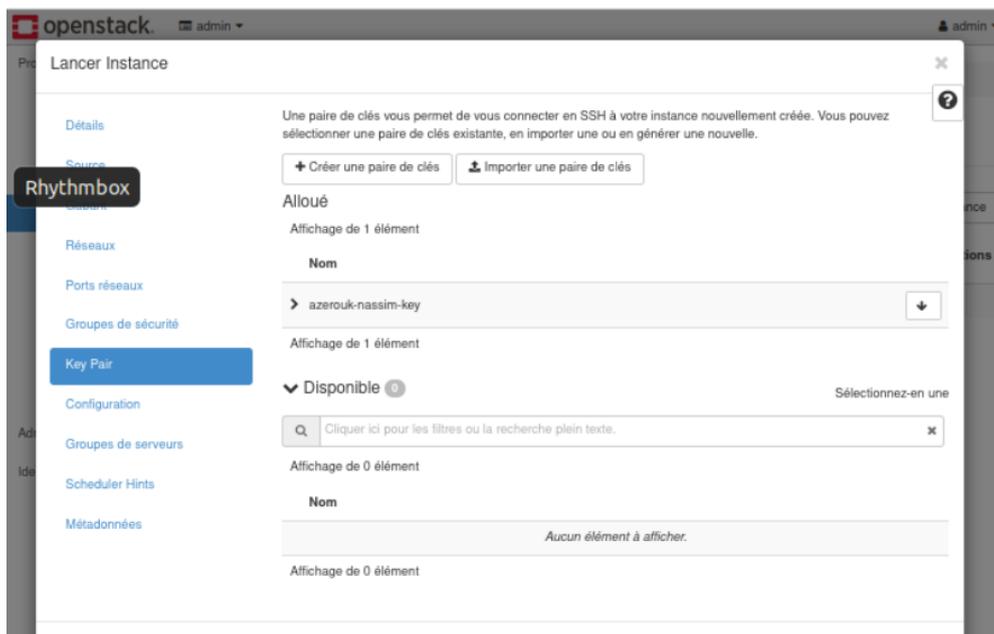


Figure 44 : Création d'une instance étape 6

Enfin, on clique sur le bouton Lancer Instance.

Nous verrons notre VM apparaître en phase de Construction.

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. The main heading is 'Instances'. Below the heading, there are search and action buttons: 'ID de l'instance', 'Filtrer', 'Lancer une instance', and 'Supprimer'. A table displays the instance details:

Instance Name	Image Name	IP Address	Flavor	Key Pair	Status	Availability Zone	Task	Power State	Age
centos	centos	172.24.4.152, 2001:db8::9f shared 192.168.233.64	m1.small	azerouk-nassim-key	Construction	nova	Génération	Pas d'état	0 minute

Figure 45 : Instance en phase de construction

La tâche Génération signifie que l'hyperviseur sur lequel va tourner notre VM est en train de récupérer l'image système à instancier.

Une fois l'instance prête, la colonne Statut passe à **Active** et la colonne Etat de l'alimentation passe à **En fonctionnement**.

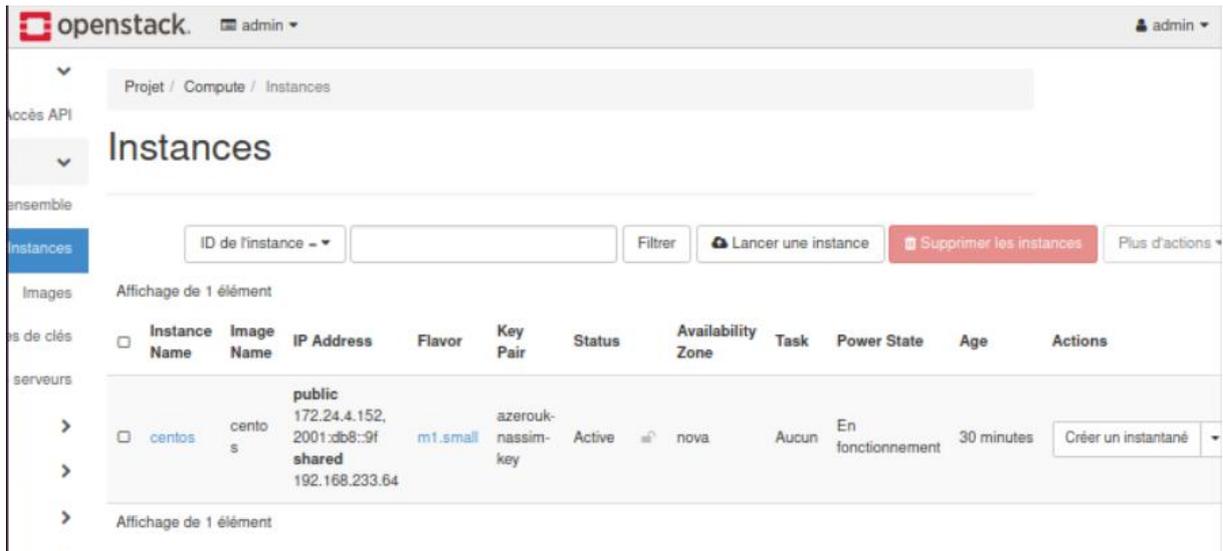


Figure 46 : Instance créée

Pour pouvoir accéder à notre machine virtuelle, il faut lui donner une adresse IP publique, aussi appelée adresse IP flottante.

Pour associer une adresse IP flottante à notre VM, nous allons dans le menu contextuel et on clique sur Associer une adresse IP flottante.

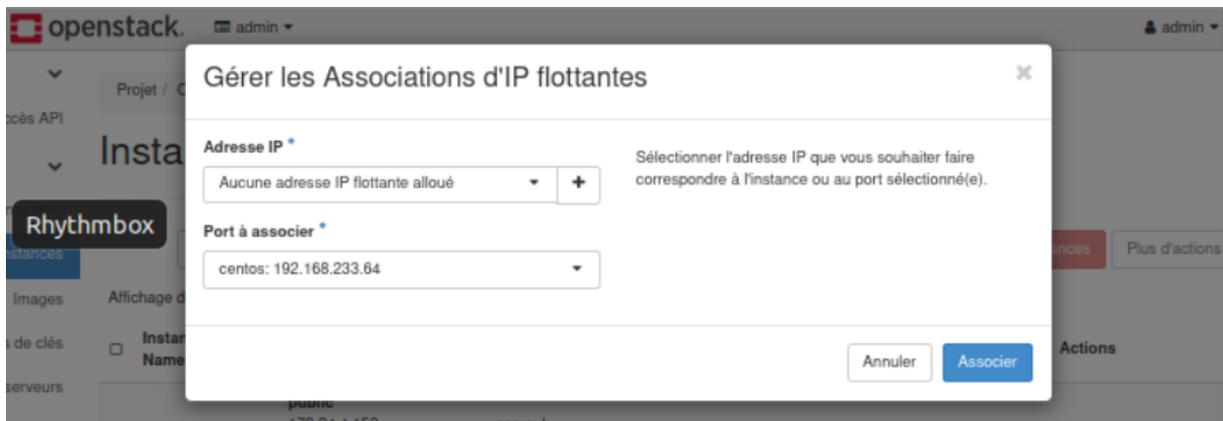


Figure 47 : Associer une adresse IP

S'il n'y a aucune adresse disponible (Aucune adresse IP flottante allouée) comme notre cas, on demande une nouvelle en cliquant sur le bouton (+).

Enfin on valide notre demande en cliquant sur le bouton Allocation d'IP.

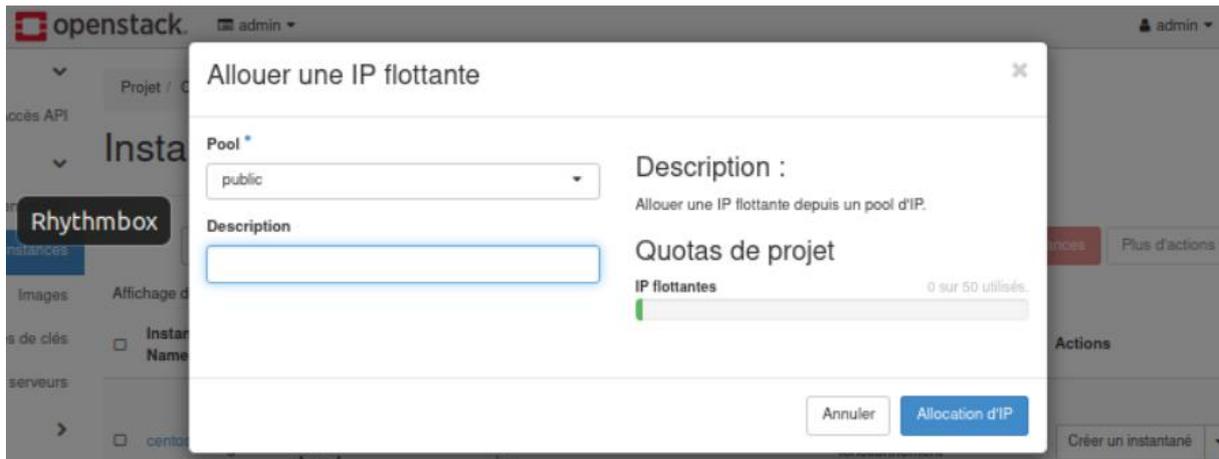


Figure 48 : Allocation d'IP

Notre nouvelle adresse est maintenant disponible dans la liste Adresse IP. On clique sur le bouton Associer

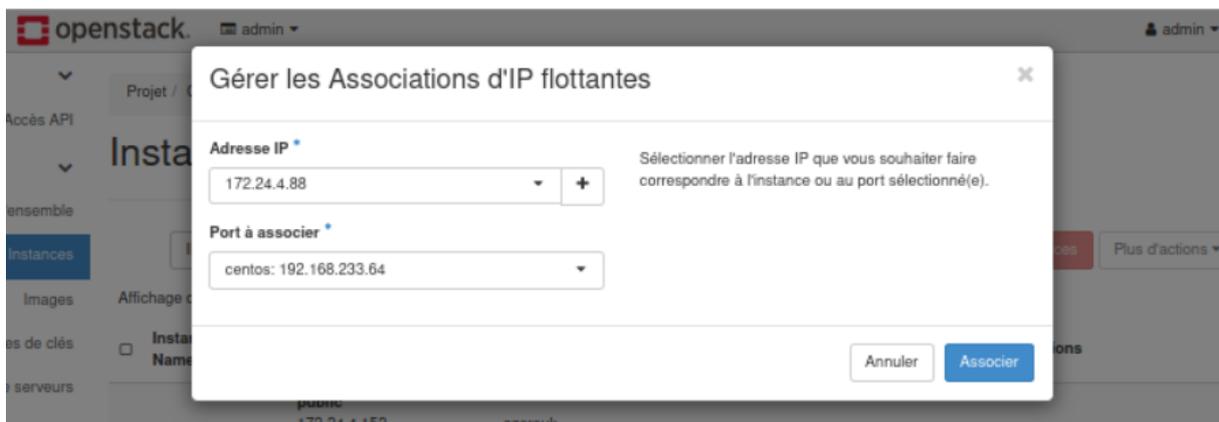


Figure 49 : Adresse ip associé

Notre adresse IP est maintenant associée à notre instance.

Maintenant que la machine virtuelle a une adresse IP publique, nous pouvons y connecter via SSH :

```
ssh -i ${HOME}/.ssh/azerouk-nassim-key centos-vm@172.24.4.88
```

Conclusion

A travers ce chapitre nous avons décrit les étapes suivies pour la mise en place de la solution de Cloud Computing OpenStack, par l'installation et le déploiement d'un de ses composants : Nova.

Conclusion générale

Conclusion générale

Ce travail nous a permis de découvrir un environnement aussi complexe de la mise en place d'une solution Cloud, ce qui nous a permis d'approfondir nos connaissances dans le domaine de l'urbanisation des systèmes d'information et du Cloud Computing.

L'objectif de notre projet était l'urbanisation du système d'information de CEVITAL et de mener une étude de migration pour mettre en place des solutions de cloud computing afin que l'une d'entre elles puisse être implantée. En effet, nous avons pu analyser le système d'information de l'entreprise et divers processus métiers utilisés pour urbaniser son SI, et nous avons également étudié certaines solutions de cloud computing utilisées dans le monde.

Suite à une étude analytique des besoins et possibilité de migration vers des solutions cloud et aux conclusions de notre rapport d'urbanisation, nous avons recommandé à la DSI du groupe d'opter pour Openstack qui est une solution open source du cloud computing, nous l'avons installé sur une machine virtuelle Ubuntu 20.04 qu'est installer sur un logiciel libre de virtualisation (oracle VM virtualbox).

La mise en place d'une telle solution n'était pas facile à cause du manque de la documentation autour de cette solution.

Ce projet étant très compliqué, nous avons rencontré de nombreux problèmes lors de la configuration d'Openstack. Tous ces problèmes nous ont montré la complexité de configurer une solution de cloud computing et leur résolution nous a souvent retardé et pénalisé.

En perspectives, nous recommandons de mettre en œuvre les solutions de cloud computing OpenStack dans un environnement plus large ce qui permettra aux étudiants de profiter des avantages d'un Cloud et de créer leur propres machines virtuelles selon des règles dictées par l'administrateur.

Il sera donc important qu'un étudiant continue ses travaux pratiques même en dehors de l'université, il ne se soucie pas de la perte de ses données et rend ses ressources disponibles de partout.

Bibliographie

- [1] [https://www.syloe.com/glossaire/systeme-dinformation/#:~:text=Le%20syst%C3%A8me%20d'information%20\(SI,ressources%20mat%C3%A9rielles%2C%20humaines%20et%20logicielles.](https://www.syloe.com/glossaire/systeme-dinformation/#:~:text=Le%20syst%C3%A8me%20d'information%20(SI,ressources%20mat%C3%A9rielles%2C%20humaines%20et%20logicielles.)
- [2] <https://www.appvizer.fr/magazine/services-informatiques/virtualisation/infrastructure-informatique>
- [3] <https://wisper.io/fr/avantages-definition-cloud-computing>
- [4] <https://8kmiles.com/blog/5-reasons-why-pharmaceutical-company-needs-to-migrate-to-the-cloud/>
- [5] HASSAN K, LABIADH B, 2017 / 2018, Mise en place d'une infrastructure cloud basée sur Openstack (mémoire de fin d'études), Ecole supérieure privée de technologie et ingénierie, TUNISIE
- [6] <https://blog.advancia-itsystem.com/cloud-computing-entreprise/#.X4g-NtD0IPY>
- [7] Article, Présentation : composants Openstack et technologies Oracle Solaris, mai 2016
- [8] <https://8kmiles.com/blog/5-reasons-why-pharmaceutical-company-needs-to-migrate-to-the-cloud/>
- [9] KHENNOUS H, MEZIANE K, Etude et mise en œuvre d'une solution cloud computing (mémoire de fin d'études), université de BEJAIA, 2013
- [10] <https://www.choisirmonerp.com/erp/definition-d-un-erp#:~:text=Qu'est%2Dce%20qu'un%20ERP%20%3F,une%20base%20de%20donn%C3%A9es%20unique.>
- [11] <https://www.salesforce.com/fr/learning-centre/crm/what-is-crm/#:~:text=Le%20CRM%20ou%20gestion%20de,ses%20clients%20ou%20clients%20potentiels.&text=L'objectif%20d'un%20syst%C3%A8me,simple%20%3A%20am%C3%A9liorer%20les%20relations%20commerciales.>
- [12] <https://www.tribofilm.fr/logiciels/gmao/>
- [13] <https://www.faq-logistique.com/TMS.htm>
- [14] <https://www.commentcamarche.net/contents/1085-urbanisation-du-si-systeme-d-information>

[15] <https://perso.liris.cnrs.fr/sylvie.servigne/Encyclopedia.pdf>

[16] <https://www.zdnet.fr/actualites/urbanisation-du-systeme-d-information-les-bonnes-pratiques-2134952.htm>

[17] Leila TRABELSI. Les Systèmes d'Information Urbanisés : étude et analyse de leur performance. Gestion et management. Université Nice Sophia Antipolis, 2014. Français. ffNNT : 2014NICE0021ff. fftel01424228f

[18] https://www.researchgate.net/publication/280301935_Un_modele_de_processus_metier_pour_les_nouvelles_formes_d'organisation_des_activites

[19] [https://www.appvizer.fr/magazine/operations/business-process/cartographie-processus#:~:text=cartographie%20des%20processus%20%3F-,D%C3%A9finition,le%20processus%20et%20leur%20encha%C3%AEnement.&text=Elle%20concerne%20les%20processus%20m%C3%A9tiers,exemple\)%20et%20les%20processus%20support.](https://www.appvizer.fr/magazine/operations/business-process/cartographie-processus#:~:text=cartographie%20des%20processus%20%3F-,D%C3%A9finition,le%20processus%20et%20leur%20encha%C3%AEnement.&text=Elle%20concerne%20les%20processus%20m%C3%A9tiers,exemple)%20et%20les%20processus%20support.)

[20] E. C. Softeam, Le Guide Pratique des Processus Métiers, Softeam.

[21] M. B.-F. ,. Y. G. Chantal Morley, Processus métiers et Système d'information, paris : Dunod, 2011.

Résumé

L'objectif principale de ce projet est d'urbaniser le système d'information et de faire une étude de migration vers une solution cloud, qui sert essentiellement à gérer l'entreprise CEVITAL, assurer la sécurité des données et la disponibilité.

Pour mettre en œuvre notre solution, nous avons optimisé et modélisé les processus métiers de l'entreprise en BPMN. Après cela nous avons procédé à une solution cloud qui est openstack.

Enfin, nous avons implémenté la solution Openstack sur un environnement linux (Ubuntu).

Mot clés : ERP, CRM, AWS, Microsoft Azure, Google cloud, Openstack

Abstract

The main objective of this project is to urbanize the information system and to conduct a migration study towards a cloud solution, which is used primarily to manage the CEVITAL entreprise, ensure data security and availability.

To implement our solution, we optimized and modeled the business processes of the company in BPMN. After that we proceeded to a cloud solution which is openstack.

Finally, we implemented the Openstack solution on a linux environment (Ubuntu).

Keywords : ERP, CRM, AWS, Microsoft Azure, Google cloud, Openstack