

15/12/2017

Projet OpenStack

ANNEXES

IP-SUM



BEKDACHE Ghilas, HAURAT Jonathan, JOILAN
Mathieu
SOCIETE TRINESI

Table des matières

Annexe I : Calcul des coûts	4
Modalités de paiement.....	5
Annexe II : Justificatifs de matériel	5
12 Serveurs rackables	5
Serveurs Compute.....	7
Serveurs Storage	7
Serveurs Controller	7
132 Unités de stockage.....	8
48 barrettes de 32 GO RAM.....	9
4 Routeurs.....	10
4 Switches	11
Annexe III : Contrats de maintenance et de Suivi Informatique	12
Plan Or	12
Plan Argent	13
Plan Bronze	14
Solution sur mesure.....	15
Annexe IV : Cahier des charges	16
Présentation.....	16
Les cibles	16
Leurs besoins.....	16
Enjeux.....	16
Problématique	16
Nature du projet	17
Besoins en licences.....	17
Besoins physiques	17
Services de base	18
Installation	19
Etudes préparatoires	20
Les contraintes.....	20
Gestion des imprévus	21
Annexe V : Planning prévisionnel	22
Annexe VI : GANTT réel	23

Annexe VII - Exemple d'échange email avec le client	24
Annexe VIII : Création des serveurs.....	26
Convention de nommage	26
Plan d'adressage	26
Schéma physique théorique	26
Schéma physique réel.....	27
Annexe IX : Mise à niveau d'OpenStack	28
Considérations génériques	28
Planifier une migration	29
Annexe X : Enquête d'opinion	30
Première interview : Osones	30
Seconde interview : Mr Brice TRINE, Consultant Avant-Vente Cloud/DevOps chez Objectif Libre	32
Troisième interview : Projet OpenSATC	34
Quatrième interview : Mr Christopher BOUTEMEUR, de la société Squad	36
Analyse des résultats	38
Annexe XI – Devis Matériel.....	39
Annexe XII – Devis OVH	44
Annexe XIII – Appel d'offre.....	45
Annexe XIV : Documentation technique OPENSTACK.....	54
Schéma Infrastructure	54
Configuration de la base	55
Configuration Réseau.....	55
Les mots de passe utilisé sur les différents rôles et services.....	57
Serveur de temps NTP.....	58
Paquets OPENSTACK.....	59
Base de données SQL.....	60
Broker de mise en file d'attente des messages RABBITMQ	61
Système de gestion en mémoire cache Memcached	62
Installation du service d'identité Keystone	62
<i>Finalisation de l'installation de Keystone</i>	63
Création des Projets, Utilisateurs et Rôles	64
Création de scripts	66
Installation du service GLANCE.....	67

Création des Endpoint.....	68
Installation et configuration de Glance.....	70
Installation du service de calcul Nova	73
Installation et configuration de Nova	76
Installation du service réseau Neutron.....	83
Installation et configuration des paquets Neutron.....	85
Création d'un réseau, d'un sous-réseau et d'un groupe de sécurité	89
Création d'un réseau.....	89
Création d'un sous-réseau	89
Création d'un groupe de sécurité	89
Installation et configuration du tableau de bord Horizon.....	91
Installation du service de stockage Cinder	93
Installation et configuration du service	97
Configuration du serveur Storage.....	99
Installation du service de stockage objet Swift	101
Installation du service d'orchestration Heat	112
Installation et configuration du service	116

Annexe I : Calcul des coûts

Frais Uniques (U) ou Mensuels (M) ?	Main d'œuvre	Matériel	Frais d'exploitation	Total
U	41.150,00€ HT	203.536,64€ HT		244.686,64€ HT
M			860,00€ HT	860,00€ HT

Ce tableau tient compte des trois principales sources de dépenses liées à la mise en place de la première phase de la solution de Cloud-Computing proposée par **Trinesi à IP-Sum** : l'acquisition de matériel, la main-d'œuvre, et les frais d'exploitation. Dans le cas présent, il n'existe pas de frais de type « location », car le client a choisi d'opter pour l'acquisition de matériel. Toutefois, nous avons établi un devis pour une version hébergée chez OVH. Ce devis est disponible plus loin dans ce document, en **Annexe N°XII**.

- 1) Temps-homme : Au total, les trois membres de l'équipe devront être mobilisés pendant près de 491 heures, estimation faite à partir du GANTT prévisionnel. Le coût de main d'œuvre s'élève ainsi à : $((20\text{€ HT/heure d'étude} * 3) * 250) + ((150\text{€ HT/heure d'intervention} * 3) * 241) = \mathbf{41.150,00\text{€ HT}}$.
- 2) Matériel : En nous appuyant sur le devis en **Annexe N°XI**, nous pouvons définir cette valeur à un total de **203.536,64€ HT**.
- 3) Frais d'exploitation : IP-Sum nous a fourni, à notre demande, le coût moyen du kilowattheure avec leur fournisseur d'électricité actuel. Ce coût s'élève aujourd'hui à **0,1125€ HT/kilowattheure** si l'on fait la moyenne des tarifs en heures pleines et en heures creuses. Notre matériel est censé avoir un besoin énergétique d'environ **10,6 kW** lorsqu'il est à pleine charge. Ainsi, nous pouvons estimer que 30 jours de fonctionnement devraient coûter, avec ce tarif actuel, et en supposant que le matériel soit à pleine charge, **858,60€ HT**, ou encore **10.446,30€ HT** pour 365 jours de fonctionnement. Toutefois, lors d'une réunion, les dirigeants d'IP-Sum nous ont confié avoir l'intention de basculer chez un concurrent proposant de meilleurs tarifs, les valeurs annoncées ici sont donc certainement vouées à changer prochainement.

Le coût total de la mise en service de la Phase I du projet « IP-Sum Cloud » est donc de **244.686,64€ HT**, avec des frais d'exploitation évalués à environ **860€ HT/mois**, hors contrat de maintenance.

Cette somme représente **0,306%** du chiffre d'affaire 2016 d'IP-Sum.

Modalités de paiement

L'intégralité du montant d'acquisition du matériel devra être versée à *Trinesi* avant de passer commande pour le matériel ci-nommé.

Les frais de recherche et développement, quant à eux, se feront sur une période de 2 mois, pour un montant mensuel de **3705€ HT**.

Annexe II : Justificatifs de matériel

Comme nous avons pu le voir dans le document principal, les solutions de Cloud Computing reposent principalement sur la virtualisation, une technologie qui se caractérise avant tout par sa capacité à augmenter le rendement unitaire de serveurs en permettant de leur faire faire plusieurs tâches différentes en même temps. La virtualisation augmente les rendements, certes, mais n'est évidemment pas capable d'exploiter les ressources d'une machine au-delà de leurs capacités.

Ainsi, si l'on souhaite être en mesure d'offrir assez de puissance de calcul pour desservir les quelques 1000 personnes qui devront participer à la phase I, un investissement initial relativement conséquent est nécessaire. Voici l'inventaire de ce dont nous avons besoin.

12 Serveurs rackables

- Si l'on part du principe qu'un Go de RAM est nécessaire par utilisateur, nous devons donc atteindre une capacité de mémoire vive totale d'environ 1 To. Il nous faudra acquérir et installer des barrettes supplémentaires afin d'atteindre cet objectif.
- Compte tenu de la nature des travaux réalisés par les employés d'IP-Sum, nous estimons que chaque cœur processeur ne doit pas supporter plus de 7 utilisateurs à la fois. Avec 3 serveurs « Compute » actifs (et le 4^{ème} étant une pièce de spare), nous atteignons un total de 144 cœurs, pour 940 utilisateurs, soit une moyenne de 6,5 utilisateurs par cœur, et en supposant que tout le monde utilisera la plateforme en même temps.

L'infrastructure du système d'information d'OpenStack que nous souhaitons implanter est principalement construite sur la base de matériel de marque HP, Dell, Lenovo et Cisco dont les principaux composants sont :

**HPE Proliant DL380 Gen 9 (Compute)****Lenovo SR630 (Controller)****Cisco UCS SmartPlay Select c240 M4S(Stockage)**

Reference	CPU	RAM	Cartes réseau	Stockage
Compute HPE Proliant DL380 Gen 9	2 * Intel Xeon E5-2690V3 (12c/24t) 2.6 GHz-3.5GHz	(12 barrettes de 32 Go) 384 Go - DDR4 SDRAM - PC4-17	2 x 10 Gigabit Ethernet, 4 x Gigabit Ethernet	4 disques SAS 12Gb/s 300Go, 10k RPM, HotSwap, 2.5''
Controller Lenovo SR630	Xeon Silver 4110 (8c/16t) 2.1 GHz-3.0GHz	(1 barrette de 16 Go) 16 Go – DDR4 SDRAM – ECC	2 x 10 Gigabit Ethernet, 2 x Gigabit Ethernet, 1 port de gestion Gigabit Ethernet	6 disques SAS 12Gb/s 300 Go, 10k RPM, HotSwap, 2.5''
Storage Cisco UCS SmartPlay Select c240 M4	2 * Xeon E5-2620V4 (8c/16t) 2.1GHz-3.0GHz	(2 barrettes de 16 Go) 32 Go – DDR4 SDRAM – PC417000	4 x Gigabit Ethernet, 1 x HP iLO	24 disques SAS 12Gb/s 1.2To, 10k RPM, HotSwap, 2.5''

Serveurs Compute

On personnalise les caractéristiques de chaque serveur afin qu'il puisse répondre à nos besoins. Ces serveurs devront avoir une capacité accrue à traiter les données. On utilise un cluster de 3 serveurs, et un 4ème qui sera un matériel de "spare", prêt à remplacer un serveur qui tomberait en panne.

Les serveurs Compute hébergent avant tout le rôle Nova et des bases de données. Comme leur nom l'indique, ils se chargent de fournir la puissance de calcul, ce qui explique l'impressionnante quantité de mémoire et de cœurs CPU dont ils disposent.

Bien évidemment, ces serveurs faisant tourner OpenStack, ils appartiennent à une infrastructure évolutive, et l'ajout de nouveaux nœuds dans le cluster est assez simple.

Serveurs Storage

Ces serveurs ont deux rôles : Cinder (stockage bloc) et Swift (stockage objet). Ces serveurs assureront le stockage des instances et de toutes les données générées par les utilisateurs.

De la même manière que pour les serveurs Compute, la réalisation de la phase I passera par la mise en production de 3 unités actives, et une 4^{ème} sera conservée en réserve.




Serveurs Controller

Ces serveurs joueront un rôle de chef d'orchestre dans l'ensemble des serveurs, en faisant le lien entre tous les services.

Là encore, nous allons avoir 3 unités actives, et une unité de rechange.

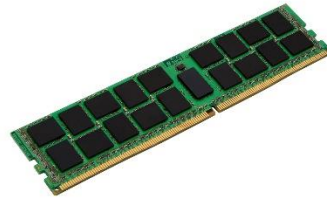
132 Unités de stockage

Un environnement de stockage SAS est dédié exclusivement aux machines virtuelles et données de l'entreprise. Elle permettra le stockage des machines virtuelles et la sauvegarde des données de chaque service et des instances utilisateurs. Ci-dessous les caractéristiques des disques de stockage. Ci-dessous, un tableau récapitulatif du nombre, des performances et de la répartition des disques dans l'infrastructure :

Pour quel Serveur ?	Référence	Nombre de Disque	Capacité de stockage par disque	Vitesse Transmissions	Disque dur /serveur
Compute HPE Proliant DL380 Gen 9	HP 	12	1.2 To	12Gb/s	3 disques
Controller Lenovo SR630	Lenovo GEN3 	24	300 Go	12 Gb/s	6 disques
Storage Cisco UCS SmartPlay Select c240 M4	Cisco 	96	1.2 To	12Gb/s	24 disques

48 barrettes de 32 GO RAM

Sur les serveurs « Compute », nous retirons les barrettes de 16 Go fournies avec les serveurs, et nous ajoutons à la place 12 barrettes de 32 Go sur chaque serveur, fournissant ainsi 1152 Go de RAM en cumulé sur les trois serveurs. Il est inutile d'ajouter de la mémoire vive sur les serveurs Controller et Storage, car seule la mémoire installée sur les serveurs Compute sera utilisable par les instances OpenStack. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des barrettes que nous allons installer.



Kingston 32 Go DDR4 2133 MHz

Pour quel Serveur ?	Référence	Type	Capacité	Vitesse	Nombre par serveur	RAM maxi / serveur	Nbr total de barrettes
Compute HPE ProLiant DL380 Gen 9	Kingston	DDR4 SDRAM -	32 Go	2133 MHz	12 barrettes	384 Go	48

4 Routeurs

Etant donné que nous venons installer un second cœur d'infrastructure, il nous faut des routeurs afin d'assurer l'interconnexion avec l'infrastructure principale d'IP-Sum. Nous avons opté pour l'acquisition des quatre unités dont les caractéristiques sont listées dans le tableau ci-dessous. En assemblant trois de ces quatre unités, nous assurons une tolérance aux pannes et une grande vitesse de traitement de paquets. La dernière unité est, encore une fois, gardée en réserve.



Juniper Networks ACX Series 1100

Référence	Type	Nombre de ports Ethernet	Ports fibre channel	Débit de transfert de données
Juniper Networks	8 x 10Base-T/100Base-TX / 1000 Base-T - RJ-45 4 ports 4 x SFP (mini-GBIC)	12 ports	Oui	60 Gbits/s

4 Switches



HPE 5500-48G PoE

Référence	Type	Nombre de ports Ethernet	Ports fibre channel	Débit de transfert de données
HPE 5500-48G-PoE	48 x 10/100/1000 (PoE+) 4 x Gigabit SFP + 2 x 10 Gigabit SFP+	48 ports	Oui	224 Go/s

Annexe III : Contrats de maintenance et de Suivi Informatique

Plan Or

Assistance Illimitée, 7j/7 24h/24

2 heures de réunion chaque mois avec notre équipe

L'assistance couvre les problèmes d'ordre matériel et logiciel liés à la solution mise en place par *Trinesi*, et inclut :

Assistance téléphonique

- ☐ Du Lundi au vendredi de 10H00 à 18H00 pour la hotline,
- ☐ Ligne d'urgence, disponible 7j/7 24H/24,

Aucune facturation supplémentaire lors de l'utilisation de la hotline ou de la ligne d'urgence.

Intervention sur site (d'urgence ou programmée) d'un technicien ou d'un formateur

- ☐ En cas de panne matérielle ou une défaillance logicielle non réparable à distance,
- ☐ En cas de défaillance réseau sur la partie de l'infrastructure dont nous assurons la gestion,
- ☐ Pour l'installation d'un nouveau matériel,
- ☐ Pour assurer la formation à l'utilisation de l'outil (intervention programmée uniquement)

Les interventions programmées sont possibles du Lundi au Vendredi de 10H00 à 18H00. Les interventions d'urgences sont possibles 7j/7 24H/24 dans un délai de 3 heures.

Aucune facturation supplémentaire.

Prise de Main à Distance de votre Ordinateur (optionnelle)

- ☐ Assistance réalisée par des techniciens SAV, formateurs ou ingénieurs réseau.
- ☐ Prise de contrôle de votre ordinateur, par Internet

Facturation : 15€ HT par tranche de 15 minutes.

Tarif du Plan OR : 699,99€ HT/mois

Plan Argent

Assistance illimitée, du Lundi au Vendredi de 8H30 à 17H30

L'assistance couvre les problèmes d'ordre matériel et logiciel liés à la solution mise en place par *Trinesi*, et inclut :

Assistance téléphonique

- ☐ Du Lundi au vendredi de 10H00 à 18H00 pour la hotline,
- ☐ Ligne d'urgence, disponible 7j/7 24H/24,

Aucune facturation supplémentaire lors de l'utilisation de la hotline.

Les appels à la ligne d'urgence passés en-dehors des heures d'ouverture seront facturés 20€ HT par tranche de 15 minutes.

Intervention sur site (d'urgence ou programmée) d'un technicien ou d'un formateur

- ☐ En cas de panne matérielle ou une défaillance logicielle non réparable à distance,
- ☐ En cas de défaillance réseau sur la partie de l'infrastructure dont nous assurons la gestion,
- ☐ Pour l'installation d'un nouveau matériel,
- ☐ Pour assurer la formation à l'utilisation de l'outil (intervention programmée uniquement)

Les interventions programmées sont possibles du Lundi au Vendredi de 10H00 à 18H00. Les interventions d'urgences sont possibles 7j/7 24H/24 dans un délai de 3 heures.

Aucune facturation supplémentaire ne sera faite en cas d'intervention programmée lors des deux premières années de mise en service de la solution. Par la suite, les interventions programmées sur site seront facturées 125€ HT par heure.

Les interventions d'urgence ne seront pas facturées durant les deux premiers mois de mise en service de la solution, et seront par la suite facturées 200€ HT par heure.

Prise de Main à Distance de votre Ordinateur (optionnelle)

- ☐ Assistance réalisée par des techniciens SAV, formateurs ou ingénieurs réseau.
- ☐ Prise de contrôle de votre ordinateur, par Internet

Facturation : 15€ HT par tranche de 15 minutes du Lundi au Vendredi de 10H00 à 18H00 seulement.

Tarif du Plan ARGENT : 499,99€/mois

Plan Bronze

Assistance à l'heure.

L'assistance couvre les problèmes d'ordre matériel et logiciel liés à la solution mise en place par *Trinesi*, et inclut :

Assistance téléphonique

- ☐ Du Lundi au vendredi de 10H00 à 18H00 pour la hotline,
- ☐ Ligne d'urgence, disponible 7j/7 24H/24,

Les appels passés à la hotline seront facturés 15€ HT par tranche de 15 minutes.

Les appels à la ligne d'urgence passés en-dehors des heures d'ouverture seront facturés 20€ HT par tranche de 15 minutes.

Intervention sur site (d'urgence ou programmée) d'un technicien ou d'un formateur

- ☐ En cas de panne matérielle ou une défaillance logicielle non réparable à distance,
- ☐ En cas de défaillance réseau sur la partie de l'infrastructure dont nous assurons la gestion,
- ☐ Pour l'installation d'un nouveau matériel,
- ☐ Pour assurer la formation à l'utilisation de l'outil (intervention programmée uniquement)

Les interventions programmées sont possibles du Lundi au Vendredi de 10H00 à 18H00. Les interventions d'urgences sont possibles 7j/7 24H/24 dans un délai de 5 heures.

Les interventions programmées sur site seront facturées 200€ HT par heure.

Les interventions d'urgence seront facturées 300€ HT par heure.

Prise de Main à Distance de votre Ordinateur (optionnelle)

- ☐ Assistance réalisée par des techniciens SAV, formateurs ou ingénieurs réseau.
- ☐ Prise de contrôle de votre ordinateur, par Internet

Facturation : 15€ HT par tranche de 15 minutes du Lundi au Vendredi de 10H00 à 18H00 seulement.

Solution sur mesure

Si aucun contrat n'est jugé satisfaisant par le client, ou si une demande particulière ne rentrant pas dans le cadre d'un contrat de maintenance est faite, un devis sera alors mis en place. Nous nous assurerons de traiter la demande selon les critères spécifiés par le client.

La facturation se fera sur une base horaire de **150€ HT/heure**, et dépendra du nombre de personnes qui devront être mobilisées pour satisfaire la requête. Cela nous permettra de participer au développement en interne des outils nécessaires au traitement de la requête.

La mise en place d'une solution aussi complexe qu'OpenStack sera vraisemblablement suivie d'incidents ou de difficultés d'utilisation. A ce titre, nous assurerons un accompagnement dans l'utilisation de la solution durant les trois premiers mois de sa mise en service. Au-delà de cette période, le client sera basculé sur le contrat de maintenance désiré. Par défaut, le Plan Bronze sera sélectionné.

Dans le cas d'une demande de personnalisation plus poussée, une intervention sur site sera nécessaire, et sera précédée d'un devis.

Annexe IV : Cahier des charges

Présentation

Le Cahier des Charges Fonctionnel, ou **CdCF**, est un document rédigé en amont du projet, en collaboration conjointe entre le fournisseur et le client, afin de formaliser un besoin. Ce document consigne, entres autres, les fonctionnalités attendues et les diverses contraintes auxquelles sont soumis le projet et ses acteurs.

Les cibles

Leurs besoins

Afin de faire face à son expansion, IP-Sum souhaite se doter d'un second cœur d'infrastructure informatique, qui pourra desservir aussi bien une partie de ses employés que ses clients finaux, et ce, au travers d'une plateforme tournée vers l'avenir : le Cloud. Cette volonté s'inscrit dans une ambition à plus long terme visant à restructurer, de façon progressive mais totale, l'infrastructure actuelle, afin d'exploiter au mieux ses capacités, et de faciliter son évolutivité. Cette nouvelle infrastructure ne remplacera pas celle actuellement en place, mais va progressivement l'englober en convertissant les rôles des divers matériels, pour finir avec une unique infrastructure multi-usage.

La mise en place de cette nouvelle section dans l'infrastructure de la société d'IP-Sum sera forcément bénéfique. En effet, l'idée est ici de mettre en place une nouvelle structure de petite taille, ayant juste ce qu'il faut en termes de ressources pour satisfaire un panel réduit d'utilisateurs témoins. Ainsi, l'investissement initial s'en trouve réduit, au même titre que les risques financiers associés à cette acquisition.

De plus, si la nouvelle offre de Cloud Computing que souhaite proposer IP-Sum devait ne pas obtenir le succès escompté, cette infrastructure pourra facilement être reconvertie ou réaffectée pour venir soutenir celle actuellement en place, destinée à un usage interne à IP-Sum. Ainsi, le nouveau matériel sera forcément utile.

Enjeux

L'objectif de ce projet et de moderniser l'infrastructure réseau de l'entreprise IP-Sum, et proposer de nouvelles fonctionnalités. La réussite de ce projet sera caractérisée par la réalisation des points suivants :

- Une infrastructure adaptive, flexible, modulaire et évolutive afin de pouvoir progresser avec la technologie au fil du temps, et à moindre coût ;
- Un réseau respectant les bonnes pratiques de sécurité (VLANs, sous-réseaux IP, pare-feu, IPS/IDS) ;
- La possibilité de faire des déploiements rapides de machines virtuelles, afin de fournir un environnement adapté aux développeurs et aux clients d'IP-Sum ;

Problématique

A travers ce projet nous essaierons de répondre à la problématique suivante :

Comment urbaniser un système d'informations, afin de fournir un support pour le Cloud Computing.

Le terme « urbaniser » désigne ici l'action de remodeler un système existant, en y ajoutant si nécessaire des ressources, et ce, dans le but d'en améliorer les performances et/ou d'ajouter de nouveaux services.

Nature du projet

Besoins en licences

A l'heure actuelle, aucun frais en licences ne semble nécessaire. En effet, les serveurs utiliseront des distributions Ubuntu Server en guise de système d'exploitation, et la totalité des fonctionnalités d'OpenStack principales est accessible gratuitement, étant donné qu'il s'agit d'un produit Open Source.

Si à l'avenir, le client désire se doter de fonctionnalités supplémentaires nécessitant des licences d'exploitation, le présent paragraphe sera requalifié en conséquence.

Besoins physiques

Afin de fournir la puissance de calcul, l'espace de stockage, et le niveau de redondance nécessaire au bon fonctionnement d'une infrastructure OpenStack à même de servir un minimum de 1000 personnes, une première estimation indique qu'il faudrait les équipements suivants :

- Pour le nœud « Compute » : Un cluster de 4 serveurs, chacun doté de deux processeurs 24 cœurs logiques @2,8GHz (ou supérieur en nombre de cœurs et/ou fréquence), d'au moins 384 Go de RAM DDR4 ECC @1866MHz, et d'au moins 200 Go d'espace disque.
- Pour le nœud « Storage » : 4 serveurs de stockage d'une capacité totale de 100 To ou plus.
- Pour les services de gestion sur le nœud « Controller » : Un cluster de 4 serveurs, chacun doté d'un processeur 12 cœurs logiques @2,8GHz (ou supérieur), de 16 Go de RAM DDR4 @1866MHz (ou supérieur), et d'au moins 350 Go d'espace disque.

Remarque : Cette estimation n'inclut pas de matériels de rechange, mais traite uniquement des besoins minimums de l'environnement de production. Etant donné que la première phase du projet vise à faire tester la solution en interne chez IP-Sum, et que les systèmes de production resteront tous fonctionnels, il n'est pas nécessaire de prévoir des *spares*¹. Cependant, avant le passage en phase II, qui rendra publique cette infrastructure, il faudra impérativement augmenter la puissance brute de cette dernière, et mettre en place des systèmes redondés.

En plus de cela, l'ajout de matériels réseaux actifs de hautes capacités est nécessaire, afin de tirer pleinement parti des performances de ces équipements.

Ainsi, nous recommandons de dédier à cette part de l'infrastructure les matériels suivants :

¹ Matériel de rechange, souvent préconfiguré et stocké hors-ligne, dans un local différent des matériels de production.

- 1 routeur de type Cisco ASR 1006-X, dont les principales caractéristiques sont les suivantes :
 - Jusqu'à 100 Gbits/s de débit système total
 - Jusqu'à 29 Gbits/s de débit VPN IPsec
 - 2 Emplacements de cartes 200 Gbits/s
 - Nombreuses possibilités de redondance matérielle pour la haute disponibilité
- 2 switches de type Cisco Nexus 3048, dont les principales caractéristiques unitaires sont les suivantes :
 - Jusqu'à 176 Gbits/s de débit système total, et 132 millions de paquets/s
 - 48 ports Gigabit Ethernet
 - 4 ports 10 Gigabits SFP+
 - 2 alimentations redondantes

Services de base

Les services assurés par l'infrastructure que nous proposons sont les suivants

- Gestion de l'identité/sécurité : Le service **Keystone** assure l'authentification des autres services et ressources de l'infrastructure.
- Gestion des réseaux : Le service **Neutron** permet de mettre au point des réseaux virtuels complets, intégrant entre autres un service DHCP, un support des technologies VLAN, VXLAN ou encore GRE, et permet de créer des routeurs virtuels.
- Gestion du stockage : La partie stockage sera gérée par **Cinder**, un service de stockage par blocs de bas niveau performant, et capable de gérer la création de clichés instantanés. L'utilisation du service **Swift** pour mettre en place du stockage objet est aussi envisageable.
- Gestion des images virtuelles : Le contrôle de l'hypervision et la gestion des images de déploiement sont respectivement gérés par les services **Nova** et **Glance**, qui constituent le cœur du système OpenStack.
- Système de télémétrie : La collecte de données relatives à l'utilisation des ressources peut être essentielle. C'est la raison pour laquelle nous voulons déployer le service **Ceilometer**, qui indiquera en temps réel le nombre d'instances lancées, l'utilisation des processeurs et de la RAM, etc. Le déploiement du service **Heat** est à envisager, car il permettrait d'automatiser le lancement de nouvelles instances en fonction des données fournies par **Ceilometer**.
- Tableau de bord : Le service **Horizon** fournit une interface web très complète, facilitant grandement l'administration d'OpenStack.

Installation

Afin de ne pas interférer avec le fonctionnement actuel de l'infrastructure informatique d'IP-Sum, nous recommandons vivement l'acquisition de nouveaux matériels sur lesquels sera déployée la solution OpenStack.

Toutefois, cela ne veut pas dire que le matériel actuellement en place chez IP-Sum deviendra inutile, car il est tout à fait envisageable de leur donner une seconde vie en les intégrant par la suite au nouveau cœur d'infrastructure, qui n'en sera que plus performant.

Cette solution engendre inévitablement un coût initial plus élevé qu'une réaffectation directe, mais elle a le mérite de grandement limiter les temps d'indisponibilité, les risques de perte de données, ainsi que les performances finales de l'infrastructure OpenStack.

De plus, dans le scénario d'une réaffectation directe, dans lequel il faudrait donc décommissionner des serveurs de production sur des durées assez longues, la sauvegarde des données devient une nouvelle variable en prendre en compte, et un allongement du temps d'étude de déploiement est à prévoir.

Etudes préparatoires

Afin de préparer au mieux la conception de la solution, et sa mise en service, notre équipe devra réaliser les études suivantes :

- Faire l'inventaire des solutions existantes
- Établir un comparatif des différentes solutions
- Choisir la solution la plus adaptée et justifier le choix
- Etablir une enveloppe budgétaire
- Etude de l'infrastructure nécessaire
- Etude de la sauvegarde
- Etude du stockage
- Etude de la sécurité
- Etude du déploiement

Une fois ces études réalisées, nous pouvons passer à la phase « active » du projet :

- Réaliser un dossier d'architecture
- Rédiger le dossier d'installation.
- Préparer les nouveaux systèmes
- Mettre en production

Les contraintes

Le comité de pilotage a fixé le temps imparti, nous aurons jusqu'au 13 juillet 2018 pour finaliser la première phase du projet, afin de présenter notre étude à un jury qui décidera si le projet peut passer ou non en phase II.

OpenStack sort des mises à jour tous les 6 mois environ, impactant le fonctionnement de tous ses modules (Glance, Heat ...). Nous serons donc certainement amenés à travailler sur 2 versions différentes d'OpenStack (Version actuelle Pike datant du 30/08/2017, prochaine version : Queens, date de sortie pas encore mentionnée à l'heure de rédaction de ce paragraphe).

En fonction de l'évolution des attentes du client, des modifications seront peut-être à prévoir en cours du projet, ce à quoi nous voulons nous préparer au mieux par le biais de la méthode Scrum. Cette méthode n'est toutefois pas une solution miracle, nous ne pourrons pas nous permettre de faire des revirements à 180°, mais nous pourrions cependant adopter des courbes, afin de concilier les attentes du client avec nos capacités technique, budgétaire et chronologique.

Enfin, la plus grande contrainte repose sans doute sur OpenStack elle-même. En effet, sa complexité d'installation et d'administration est telle que, même en ayant de l'expérience sur cette solution, chaque nouvelle installation reste un défi d'envergure, et nul ne devrait avoir la prétention de penser que tout se déroulera sans accroc dès le premier essai. C'est notamment à ce titre que chez *Trinesi*, nous tenons absolument à effectuer autant d'étapes que possible dans nos locaux, afin de s'assurer que le jour de la livraison, le client recevra ce qu'il a commandé : une solution puissante, robuste, et stable.

Gestion des imprévus

Lors de ce projet, nous devons nous montrer prévoyants et proactif, aussi bien dans le scénario réel que dans le scénario fictif au projet.

Nos principaux risques sont la perte de donnée, la perte de nos ressources matérielles car le serveur utilisé appartient à l'entreprise d'un membre du groupe, et enfin la perte d'un membre du groupe. Nous verrons ici comment pallier ces risques.

- Perte du serveur :

Les ressources minimales requises, d'après **docs.openstack.org**, sont :

- 1 processeur, 4Go de RAM et 5Go de stockage pour le nœud de stockage
- 1 processeur, 2 Go de RAM et 10 Go de stockage
- Des ressources supplémentaires pour chaque module de plus installé

Dans le cas d'une perte d'un de nos serveurs, nous serions tous les trois en mesure de mettre nos machines personnelles en réseau, d'installer OpenStack et de répartir les rôles et service sur nos machines. Chacun d'entre nous possède 2 PC ayant chacun plus ou moins l'équivalence de 8Go RAM, 1To de stockage et un CPU 4 cœurs 3GHz. Les performances et le réalisme d'une telle installation seraient inférieurs à nos attentes, mais permettraient tout de même de présenter une maquette fonctionnelle et complète.

- Perte de données : Pour pallier ce risque, nous exportons régulièrement (après chaque modification importante) des **snapshots** de nos serveurs virtuels, qui sont ensuite stockés sur divers supports.

- Si l'un des membres venait à quitter le groupe : Notre groupe de travail est assez homogène, chaque personne a suivi un parcours d'étude permettant d'avoir le minimum de compétences nécessaire pour ce projet. Le groupe bénéficie d'une bonne interopérabilité, chaque membre devrait être en capacité d'assumer la charge de travail supplémentaire imposée par le départ d'un membre. Quant au planning, nous l'avons dimensionné pour pouvoir réaliser le projet malgré ce genre d'imprévus. Pour une période de production normale, nous avons calculé une moyenne de 7H de travail fourni par semaine et par personnes sur 30 semaines de projet. Nous avons donc une capacité de temps de travail de 630H. Cela permet à 2 personnes de réaliser le projet avec une moyenne de 10H30 de travail par semaine, en partant du principe qu'un membre quitterait le groupe dès la première semaine de projet.

Garantie :

Trinesi est une entreprise qui se veut concurrente par sa qualité de service et de sa gestion des imprévus. En effet, *Trinesi* offre une garantie sur le délai de livraison de ses services ainsi que sur le bon fonctionnement de ces derniers dans le cas où les bonnes pratiques d'utilisation ont été respectées.

Annexe V : Planning prévisionnel


Comme mentionné plus haut dans ce document, l'inconvénient principal à la méthode de gestion de projet que nous avons adoptée est qu'elle diminue grandement la précision d'un planning prévisionnel sur de longues échéances.

Le planning ci-dessous est donc à titre purement indicatif, et peut ne pas refléter la réalité.

Nom	Date de début	Date de fin
✱ Réunion de lancement officiel	22/12/17	22/12/17
• Rédaction CDCF	23/12/17	29/12/17
• Etablissement GANTT prévisionnel	30/12/17	30/12/17
• Laboratoire Technique N°1	30/12/17	18/01/18
• Réunion de projet - Janvier 18	08/01/18	08/01/18
• Ajustement GANTT	09/01/18	09/01/18
• Définition enveloppe budgétaire	09/01/18	12/01/18
• Préparation documentation technique	03/01/18	22/01/18
• Inventaire des ressources	30/12/17	30/12/17
• Rédaction plan de déploiement	23/01/18	25/01/18
• Ajustements divers	26/01/18	28/01/18
• Etude logicielle	05/01/18	07/01/18
• Etude matérielle	08/01/18	09/01/18
• Etude concurrence	09/01/18	09/01/18
• Réunion de projet - Janvier 18	29/01/18	29/01/18
• Préparation PESTEL/SWOT	30/01/18	02/02/18
• Demandes de devis	30/01/18	02/02/18
• Ajustement GANTT	30/01/18	30/01/18
• Laboratoire Technique N°2	03/02/18	16/02/18
• Réunion de projet - Février 18	11/02/18	11/02/18
• MaJ Documentation technique	12/02/18	16/02/18
• Ajustement GANTT	12/02/18	12/02/18
• Optionnel: requalification du budget	13/02/18	13/02/18
• Phase de tests N°1	17/02/18	24/02/18
• Réunion de projet - Février 18	25/02/18	25/02/18
• Ajustements divers	26/02/18	05/03/18
• Rédaction documentation	06/03/18	13/06/18
• Ajustements finaux	14/06/18	12/07/18
• Présentation finale	13/07/18	13/07/18

Annexe VI : GANTT réel

Afin de mieux appréhender la gestion du temps lors de nos futures expériences professionnelles, nous avons décidé d'établir, semaine après semaine, un digramme de GANTT reflétant ce que nous avons réellement accompli, afin de le comparer à ce que nous avons prévu à l'origine.

								
	Nom	Date de début	Date de fin	Date de début p...	Date de fin prév...	Ressources	Durée	C
▲	Phase 1 - Préparation	01/12/17	30/12/17	01/12/17	30/12/17	Bekdache,Haurat,Joilan	30	
	Réunion de lance...	22/12/17	22/12/17	22/12/17	22/12/17	Bekdache,Haurat,Joilan	1	
	Rédaction CDCF	01/12/17	22/12/17	01/12/17	22/12/17	Bekdache,Haurat,Joilan	22	
	Etablissement GA...	22/12/17	30/12/17	22/12/17	30/12/17		9	
	Etat des lieux	01/12/17	30/12/17	01/12/17	30/12/17	Bekdache,Haurat,Joilan	30	
	Identification des ...	01/12/17	22/12/17	01/12/17	30/12/17	Haurat,Joilan	22	
	Phase 2 - Analyses	01/12/17	30/04/18	01/12/17	20/05/17	Bekdache,Haurat,Joilan	151	
	Etudes préalables	01/12/17	30/04/18	01/12/17	20/05/17	Bekdache,Haurat,Joilan	151	
	Etude logicielle	01/12/17	31/01/18	01/12/17	31/01/18	Bekdache,Haurat,Joilan	62	
	Installation...	15/12/17	14/01/18	15/12/17	30/12/17	Bekdache,Haurat,Joilan	31	
	Se docum...	01/12/17	31/01/18	01/12/17	31/01/18	Bekdache,Haurat,Joilan	62	
	Etude materiel	25/03/18	30/03/18	25/03/18	30/03/18	Bekdache,Haurat,Joilan	6	
	Interviewer pr...	15/03/18	30/04/18	15/03/18	30/04/18	Bekdache	47	
	Définition env...	01/12/17	31/01/18	01/12/17	31/01/18	Bekdache,Haurat	62	
	Etude concurr...	16/01/18	30/01/18	16/01/18	30/01/18	Bekdache,Haurat,Joilan	15	
	Etude financière	01/12/17	31/01/18	01/12/17	31/01/18	Bekdache,Haurat	62	
	Préparation PE...	19/02/18	16/03/18	19/02/18	16/03/18	Bekdache,Joilan	26	
	Demandes de ...	22/01/18	30/03/18	22/01/18	30/03/18	Bekdache,Haurat	68	
	Requalificatio...	10/03/18	10/03/18	10/03/18	10/03/18	Bekdache,Haurat	1	
	Demande devi...	03/02/18	16/02/18	14/05/18	20/05/18	Bekdache,Haurat	14	
	Etude architec...	01/03/18	31/03/18	01/03/18	31/03/18	Bekdache,Haurat,Joilan	31	
	Tests	22/12/17	20/04/18	22/12/17	20/04/18	Bekdache,Haurat,Joilan	120	
	Phase de test ...	30/12/17	16/01/18	30/12/17	16/01/18	Haurat,Joilan	18	
	Mise en place ...	22/12/17	20/04/18	22/12/17	20/04/18	Bekdache,Haurat,Joilan	120	
	Laboratoire Te...	03/02/18	16/02/18	03/02/18	16/02/18	Bekdache,Haurat	14	
	Phase 3 - Mise en oeu...	18/12/17	27/04/18	18/12/17	27/04/18	Bekdache,Haurat,Joilan	131	
	Plannification	20/01/18	29/01/18	25/03/18	29/01/18	Haurat,Joilan	10	
	Gantt previsio...	20/01/18	29/01/18	20/01/18	29/01/18	Haurat	10	
	Rédaction pla...	23/01/18	29/01/18	23/01/18	29/01/18	Haurat	7	
	Mise en place tech...	18/12/17	24/12/17	18/12/17	24/12/17	Bekdache,Haurat,Joilan	7	
	Conduire le chang...	12/02/18	27/04/18	12/02/18	24/04/18	Joilan	75	
	Conduire le ch...	12/02/18	16/02/18	12/02/18	16/02/18	Joilan	5	
	Conduire le ch...	25/04/18	27/04/18	25/04/18	27/04/18	Haurat	3	
	Phase 4 - Suivi et Capi...	22/12/17	13/07/18	22/12/17	13/07/18	Bekdache,Haurat,Joilan	204	
	Capitaliser l'experi...	22/12/17	09/07/18	22/12/17	09/07/18	Bekdache,Haurat,Joilan	200	
	Documenter le...	22/12/17	30/04/18	22/12/17	30/04/18	Bekdache,Haurat,Joilan	130	
	Guide utilisateur	15/04/18	04/05/18	15/04/18	04/05/18	Bekdache,Haurat,Joilan	20	
	Documentatio...	01/01/18	19/06/18	01/01/18	19/06/18	Bekdache,Haurat	170	
	Gantt réel	01/02/18	12/03/18	01/02/18	12/03/18	Haurat,Joilan	40	
	Tenue d'un jo...	22/12/17	09/07/18	22/12/17	09/07/18	Haurat,Joilan	200	
	Redaction gui...	16/02/18	15/06/18	16/02/18	15/06/18	Bekdache,Haurat,Joilan	120	
	Rédaction rapport	15/04/18	28/06/18	15/04/18	28/06/18	Haurat,Joilan	75	
	Définition de l...	15/04/18	19/04/18	15/04/18	19/04/18	Bekdache,Haurat,Joilan	5	
	Rédaction du ...	20/04/18	14/05/18	20/04/18	14/05/18	Haurat	25	
	Rédaction des ...	15/05/18	28/06/18	15/05/18	28/06/18	Bekdache,Haurat,Joilan	45	
	Soutenance	13/07/18	13/07/18	13/07/18	13/07/18	Bekdache,Haurat,Joilan	1	

Annexe VII - Exemple d'échange email avec le client

Bonjour Monsieur MORRISON,

Suite à notre dernière réunion du 15/04/18, voici un compte-rendu de l'avancement du projet depuis le dernier compte-rendu.

COMPLÉTÉ

Réception et assemblage du matériel (livraison faite le 11/04/18 à 9H45, **avec un retard d'une journée sur la date prévue**)

Tests basiques de fonctionnement du matériel

Installation des systèmes d'exploitation avec configuration minimale

EN COURS

Installation des mises à jour de sécurité, complété à 80% (date de fin estimée: 16/04/18 10H00)

EN RETARD

Installation des prérequis logiciels, tâche pour laquelle nous accusons d'une journée de retard à cause du délai subit dans la livraison du matériel

Nous allons tout mettre en œuvre afin de rattraper le temps perdu, mais ce ne sera en aucun cas au détriment des divers tests de fonctionnement et stabilité, cette tâche étant d'une importance capitale.

Voici donc nos objectifs pour la prochaine réunion en date du 29/04/18:

SYSTÈME

Finaliser l'installation de mises à jour de sécurité (Durée estimée: 2 heures)

LOGICIEL

Installation et configuration des prérequis logiciels (Durée estimée: 1 heure)

Installation des paquets OpenStack (Durée estimée: 10 minutes)

Configuration des services Keystone, Glance, Nova, Neutron, Swift, Cinder et Horizon (Durée estimée: 40 heures)

TESTS

Tests de communication des services OpenStack (Durée estimée: 40 minutes)

Tests individuels de fonctionnement des services OpenStack (Durée estimée: 6 heures)

Mise en place de gabarits et infrastructures de tests, partie I (Durée estimée: 15 heures)

DOCUMENTATION

Rédaction de consignes techniques et remarques diverses (Durée estimée: 3 heures)

Rédaction du suivi d'avancement (Durée estimée: 1 heure)

Nous restons à votre entière disposition en cas de besoin, et nous reviendrons vers vous très prochainement pour vous tenir informé de l'avancement du projet.

Bien cordialement,

Jonathan HAURAT

Société TRINESI

0612— — — —

contact@trinesi.fr

Annexe VIII : Création des serveurs

Convention de nommage

Par souci de clarté, et compte tenu du faible nombre de machines mises en production dans la phase I du projet, la convention de nommage adoptée est la suivante :

(Nom en minuscule du rôle OpenStack) + (N° de machine sur deux chiffres)

Par exemple, le second serveur de stockage sera nommé **storage02**.

Par la suite, lorsque des clusters seront mis en place, les machines subiront un changement dans la convention de nommage afin d'y faire figurer le numéro de cluster :

(Nom en minuscule du rôle OpenStack) + (N° de machine sur deux chiffres) + ("-c" suivi du numéro de cluster sur un chiffre)

Dans cette nouvelle convention, le premier serveur **controller** du cluster de réplica sera nommé **controller01-c2**.

Plan d'adressage

Schéma physique théorique

Lors de la mise en production de la Phase I de ce projet, l'infrastructure du SI d'**IP-Sum** sera composée de deux cœurs distincts. Il a été convenu que lors de cette première phase, aucune modification ne serait apportée à l'existant, nommé « **Infrastructure IP-Sum** » dans le schéma ci-dessous. Pour cette raison, une connexion sera établie entre cette infrastructure et la nouvelle :

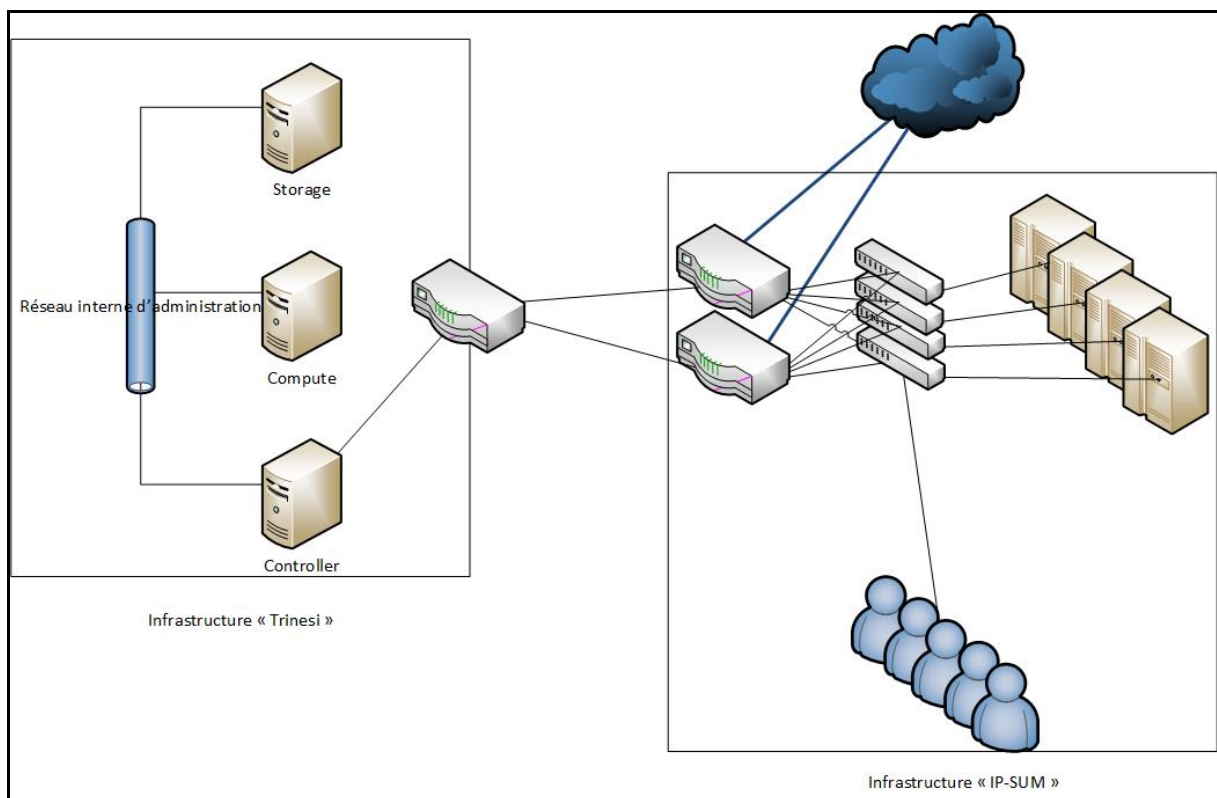
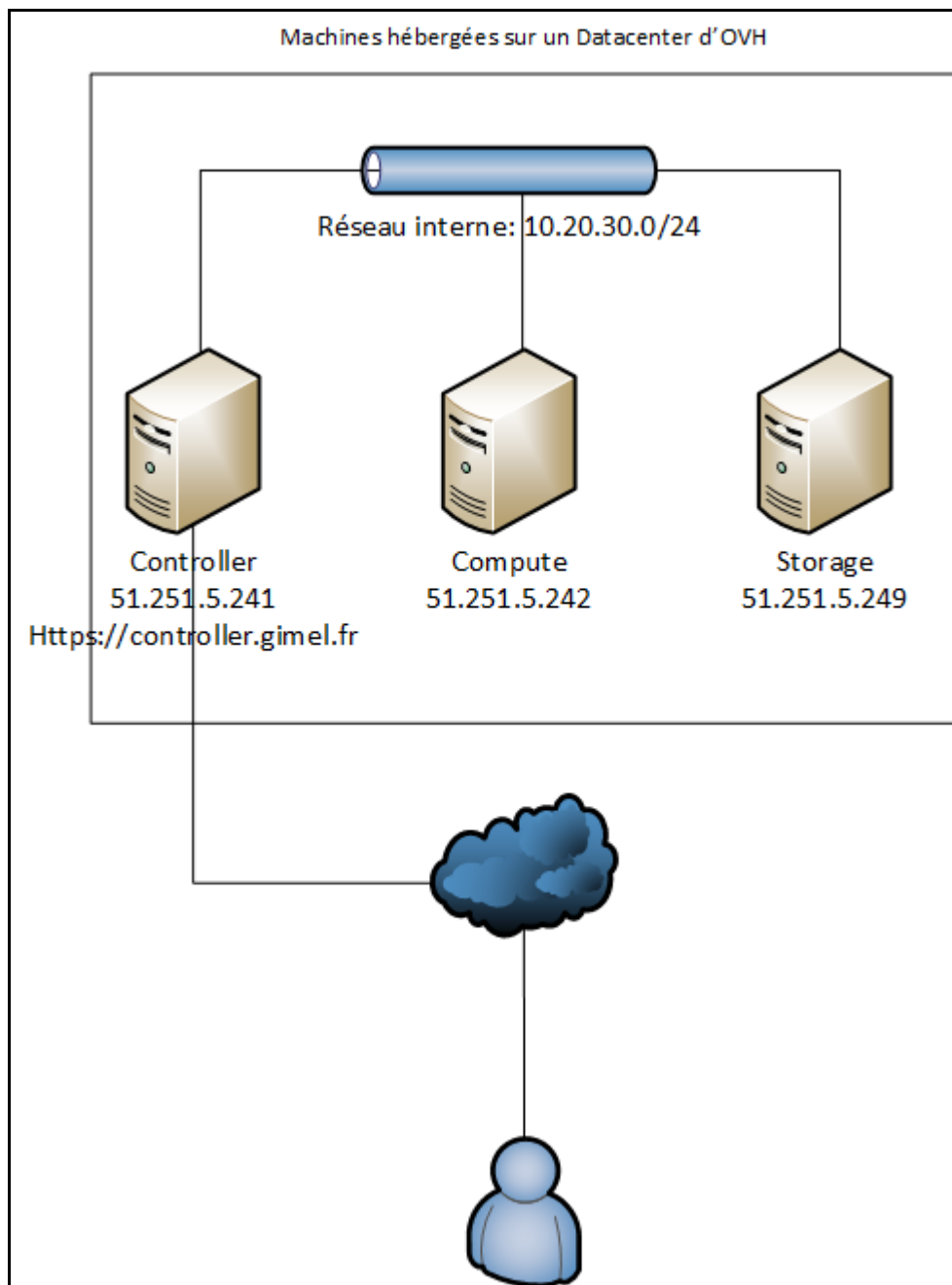


Schéma physique réel

Le jour de la soutenance, seule la partie « **Infrastructure Trinesi** » schématisée dans l'image précédente sera présentée.



Annexe IX : Mise à niveau d'OpenStack

Considérations génériques

⇒ Pourquoi faire un upgrade ?

Mettre à niveau un système est, de manière générale, l'occasion rêvée de corriger d'un seul coup de nombreux bugs, d'ajouter des fonctionnalités, d'augmenter la stabilité, etc. Les bénéfices sont souvent à la hauteur des efforts mis en œuvre pour effectuer la mise à niveau.

⇒ Combien ça coûte ?

Le coût d'un upgrade dépend de nombreux facteurs, parmi lesquels : est-il nécessaire de mettre à niveau le matériel pour supporter la nouvelle version du système ? Combien de personnes doivent être mobilisées pour étudier, tester et mettre en production la nouvelle version ? Une interruption de service est-elle à prévoir durant la migration ? Bien entendu, plus le système concerné est complexe et/ou utilisé, plus la migration sera complexe, longue, et coûteuse.

⇒ Quel est le **ROI**² ?

Le Retour Sur Investissement peut être complexe à envisager dans le cadre d'une mise à niveau. Si la nouvelle version offre de meilleures performances, ou propose de nouvelles fonctionnalités, nous pouvons facilement imaginer que la productivité des utilisateurs s'en trouvera améliorée. De même, si la mise à niveau corrige une faille critique qui aurait pu conduire à des vols ou destructions de données, le ROI n'est probablement pas quantifiable, mais l'investissement aura définitivement été judicieux.

⇒ Quels risques existent-ils à faire la migration ?

Toutefois, il existe un certain risque à se lancer dans une opération aussi lourde qu'une mise à niveau, ce risque augmentant de façon exponentielle avec la criticité du système concerné. La plupart du temps, une mise à niveau procure de nombreux bénéfices, comme cité plus haut. Il arrive malgré tout que la nouvelle version apporte aussi son lot de problèmes, notamment de nouveaux bugs, de nouvelles failles, que le fonctionnement de certains modules soit modifié, etc. Ainsi, si la mise à niveau est faite directement sur les systèmes de production sans avoir été testée au préalable, le risque de voir apparaître des incidents peut être élevé. Il ne faut JAMAIS mettre à niveau un système sans que des tests aient été faits.

⇒ Quels risques existent-ils à ne pas la faire ?

Comme nous avons pu le voir un peu plus haut, les risques associés à l'exploitation d'une version obsolète d'un système sont majoritairement liées à la sécurité de l'information. En effet, lorsque l'éditeur du système publie une nouvelle version, cela se

² Return On Invest : Retour Sur Investissement, on quantifie le « bonus financier » inhérent à une opération impliquant un coût initial que l'on veut alors justifier.

traduit presque toujours par un ralentissement de la fréquence de publication des correctifs pour les versions précédentes, voire un arrêt total du support de ces versions, qui conserveront pour toujours les failles non corrigées.

Planifier une migration

Dans le cas d'OpenStack, la mise à niveau est un sujet particulièrement important, compte tenu de la fréquence élevée de sortie des upgrades, qui arrivent tous les 6 mois en moyenne. De manière générale, la procédure de mise à niveau d'un service OpenStack est la suivante :

1. Stopper le service ;
2. Créer un export de la base de données du service sur le Cloud source ;
3. Remplacer les fichiers de configuration sur le Cloud cible par une copie issue du Cloud source ;
4. Remplacer la base de données du service cible par celle obtenue à l'étape 2. ;
5. Si nécessaire, mettre à niveau la structure de la base de données (faisable grâce à des scripts fournis dans ce but précis) ;
6. Ajuster les permissions sur les dossiers concernés ;
7. Redémarrer le service cible.

Afin de limiter les perturbations, il est recommandé de disposer de deux infrastructures distinctes, la première étant celle de production, et la seconde étant l'infrastructure de migration. Il est tout à fait envisageable de ne mettre en service la seconde infrastructure que lors des mises à niveau, et d'éteindre et stocker les matériels une fois la migration effectuée. De plus, les matériels constituant l'infrastructure de migration peuvent aussi avoir le rôle de matériel de rechange, prêts à remplacer un matériel de production ayant subi une panne.

Il est à noter que la mise à niveau peut être entièrement automatisée via des scripts reposant sur la solution **Ansible**. De cette manière, des tests peuvent être réalisés au préalable sur des environnements de test afin de vérifier que le processus automatisé fonctionne et ne provoque pas de bugs, avant de pousser le script en production. En passant par une solution automatisée, et si les tests ont été réalisés de manière rigoureuse, nous éliminons presque à coup sûr le risque de subir des incidents durant le processus, et l'automatisation est -logiquement- plus rapide que l'intervention humaine, ce qui limite les temps d'indisponibilité. La Fondation OpenStack propose rapidement de tels scripts après la sortie d'une version majeure, mais il est aussi possible de créer ses propres procédures s'il l'on dispose d'un serveur **Ansible**.

Annexe X : Enquête d'opinion

Afin de nous faire une idée plus précise de ce qu'est réellement OpenStack, nous avons contacté plusieurs professionnels travaillant régulièrement avec cette solution afin de leur faire remplir un questionnaire.

Première interview : Osones

1) Depuis combien de temps travaillez-vous sur OpenStack?

01/2016

2) Combien de temps vous a-t-il fallu avant de maîtriser cette technologie?

Je ne l'ai pas consommé, je l'ai mis en place pour des consommateurs. Du coup je ne peux pas vraiment répondre à cette question.

3) Quel est votre avis sur OpenStack?

J'ai un point de vue admin et non consommateur ... Du coup mes réponses sont biaisées : libre, complexe, ça évolue soit rapidement en cassant des choses (si l'on met à jour les composants dans la version de dev) ou sinon ça évolue quand même lentement ...

4) Selon vous, quels sont ses points forts?

- Très modulaire
- Open source
- composants majoritairement « loosely coupled »

5) Et ses points faibles?

- * Documentation éparpillée à différents endroits
- * Documentation mal recherchable par version d'OpenStack
- * Grosse inertie pour les évolutions lorsque l'on ne connaît pas bien les responsables d'un projet ou que l'on ne travaille pas pour une société qui contribue beaucoup

6) Sur quel(s) système(s) d'exploitation faites-vous tourner OpenStack?

Ubuntu

7) Quelle(s) version(s) d'OpenStack utilisez-vous?

A l'époque, Mitaka

8) Si vous avez travaillé sur diverses versions d'OpenStack et/ou de système d'exploitation, avez-vous une préférence pour l'une de ces version?

Toujours travailler sur la version la plus récente

9) Quels modules d'OpenStack utilisez-vous (outre les modules "de base", tels Neutron)?

N/A

10) De façon générale, existe-t-il un module facultatif que vous jugez essentiel pour obtenir un produit à même de se démarquer d'autres solutions de Cloud Computing?

Pas en capacité de répondre

11) Que pensent vos clients de cette solution?

Sans commentaire

12) Travaillez-vous (ou avez-vous travaillé) avec d'autres solutions de Cloud Computing? Si oui, lesquelles?

AWS

13) Si vous avez répondu oui à la question précédente, quelle est votre solution de Cloud Computing préférée? Et pour quelle(s) raison(s)?

AWS. Parce que ça « juste marche », la documentation est excellente et les services très aboutis.

14) Quelle est votre politique de mise à niveau d'OpenStack lorsqu'une nouvelle release est disponible?

N/A, ce n'était pas de notre ressort. Aussi nous utilisons une distribution d'un éditeur (Mirantis OpenStack) et étions tributaires de l'éditeur ...

Seconde interview : Mr Brice TRINE, Consultant Avant-Vente Cloud/DevOps chez Objectif Libre

1) Depuis combien de temps travaillez-vous sur OpenStack?

==> 3 ans

2) Combien de temps vous a-t-il fallu avant de maîtriser cette technologie?

==> plusieurs mois

3) Quel est votre avis sur OpenStack?

==> C'est une solution qui permet de répondre aux besoins :

Cloud privé Open Source

Cloud public Open Source

4) Selon vous, quels sont ses points forts?

==> L'installation sur du commodity hardware

Il existe des versions avec support comme Red Hat, Suse, Canonical et il existe une version communautaire upstream.

5) Et ses points faibles?

==> Un cycle de release intensif tous les 6 mois

Il faut avoir de fortes compétences en système linux, en base de données et en réseaux.

6) Sur quel(s) système(s) d'exploitation faites-vous tourner OpenStack?

==> Centos, ubuntu et Red Hat

7) Quelle(s) version(s) d'OpenStack utilisez-vous?

==> Pike et Queens

8) Si vous avez travaillé sur diverses versions d'OpenStack et/ou de système d'exploitation, avez-vous une préférence pour l'une de ces version?

==> En version supporté nous déployons principalement de l'OpenStack Red Hat avec les systèmes d'exploitation en Red Hat pour les serveurs parents.

9) Quels modules d'OpenStack utilisez-vous (outre les modules "de base", tels Neutron)?

==> Nous utilisons la majorité des API disponible à l'adresse suivante : <https://www.openstack.org/software/project-navigator/>

Tout dépend du projet client :

Projet Conteneurs over the IaaS : Magnum, Kuryr et Kubernetes

Orchestration et télémétrie : Heat, Aodh, Cloutdkitty (Projet développé par Objectif Libre), Ceilometer

Déploiement bare métale : Ironic

10) De façon générale, existe-t-il un module facultatif que vous jugez essentiel pour obtenir un produit à même de se démarquer d'autres solutions de Cloud Computing?

> l'API Horizon

11) Que pensent vos clients de cette solution?

==> ça répond au leur besoin en terme :

Informatique en mode self-services

Hébergement @scale d'applications à fort trafic

Chaine d'intégration continue et de déploiement continu

12) Travaillez-vous (ou avez-vous travaillé) avec d'autres solutions de Cloud Computing? Si oui, lesquelles?

==> non

13) Si vous avez répondu oui à la question précédente, quelle est votre solution de Cloud Computing préférée? Et pour quelle(s) raison(s)?

==>

14) Quelle est votre politique de mise à niveau d'OpenStack lorsqu'une nouvelle release est disponible?

==> Nous avons développé notre propre outillage, basé sur Ansible, pour mettre à jour les clouds de nos clients. A chaque sortie d'une nouvelle release nous mettons à jour nos playbooks sous 10 à 15 jours. (tests & déploiement)

Troisième interview : Projet OpenSATC

1) Depuis combien de temps travaillez-vous sur OpenStack?

==> 1ans et demi

2) Combien de temps vous a-t-il fallu avant de maîtriser cette technologie?

==> On ne maîtrise pas encore la techno

3) Quel est votre avis sur OpenStack?

==> Solution très puissante pour le déploiement, leader dans le milieu du datacenter

4) Selon vous, quels sont ses points forts?

==> La communauté, le support OpenStack et l'opérationnalité de l'outil

5) Et ses points faibles?

==> La difficulté de modifier ou mettre à jour des composants OpenStack une fois installé

6) Sur quel(s) système(s) d'exploitation faites-vous tourner OpenStack?

==> CentOS (auparavant Ubuntu)

7) Quelle(s) version(s) d'OpenStack utilisez-vous?

==> La dernière, de mémoire je me souviens plus de la version

8) Si vous avez travaillé sur diverses versions d'OpenStack et/ou de système d'exploitation, avez-vous une préférence pour l'une de ces version?

==> La version Ubuntu est plus interactive que la version CentOS (Horizon) et les trois versions sur lesquelles on a travaillé ne changent pas vraiment.

9) Quels modules d'OpenStack utilisez-vous (outre les modules "de base", tels Neutron)?

==> Aucun module supplémentaire pour l'instant, si ce n'est Ceilometer

10) De façon générale, existe-t-il un module facultatif que vous jugez essentiel pour obtenir un produit à même de se démarquer d'autres solutions de Cloud Computing?

==> Ceilometer est pratique mais pas indispensable

11) Que pensent vos clients de cette solution?

==> Un groupe de travail EPITECH se sert d'une infra sur notre solution, ils sont satisfaits.

12) Travaillez-vous (ou avez-vous travaillé) avec d'autres solutions de Cloud Computing? Si oui, lesquelles?

==> Aucune

13) Si vous avez répondu oui à la question précédente, quelle est votre solution de Cloud Computing préférée? Et pour quelle(s) raison(s)?

==> -

14) Quelle est votre politique de mise à niveau d'OpenStack lorsqu'une nouvelle release est disponible?

==> Réinstallation, pour l'instant

Quatrième interview : Mr Christopher BOUTEMEUR, de la société Squad

1) Depuis combien de temps travaillez-vous sur OpenStack?

==> J'étudie openstack depuis au moins huit mois environ.

2) Combien de temps vous a-t-il fallu avant de maîtriser cette technologie? Cette question porte plus sur l'administration des services plutôt que sur l'aspect consommateur.

==> Sa complexité fait que je ne maîtrise pas encore cette technologie.

3) Si vous deviez utiliser 2 ou 3 mots pour qualifier OpenStack, quels seraient-ils? (Est-ce une technologie fiable? Pratique? Performante? etc)

==> Scalabilité, interopérabilité et opensource. Openstack est un outil stable et performant quand il est maîtrisé mais sa complexité du fait d'une multitude de module et d'une multitude d'interconnexion en fait une technologie repoussante au premier abord. Avant de partir sur cette technologie, il faut bien réfléchir et définir ses besoins surtout si on a des applications qui ne gère pas la scalabilité.

4) Selon vous, quels sont ses points forts?

==> la scalabilité est un de ses gros points forts, ainsi que l'interopérabilité entre les Clouds et la haute disponibilité en production.

5) Et ses points faibles?

==> La documentation est très « brouillon », l'imbrication des modules n'est pas claire pour un débutant. La mise à jour de chaque module doit être délicate et fastidieux. Openstack ne propose pas de solution clé en main.

6) Sur quel(s) système(s) d'exploitation faites-vous tourner OpenStack?

==> Sur Ubuntu.

7) Quelle(s) version(s) d'OpenStack utilisez-vous?

==> Sur la version Newton

8) Si vous avez travaillé sur diverses versions d'OpenStack et/ou de système d'exploitation, avez-vous une préférence pour l'une de ces version?

==> N/A

9) Quels modules d'OpenStack utilisez-vous (outre les modules "de base", tels Neutron)?

==> Swift pour stocker des images.

10) De façon générale, existe-t-il un module facultatif que vous jugez essentiel pour obtenir un produit à même de se démarquer d'autres solutions de Cloud Computing?

==> Pas à ma connaissance.

11) Que pensent vos clients de cette solution?

==> N/A

12) Travaillez-vous (ou avez-vous travaillé) avec d'autres solutions de Cloud Computing? Si oui, lesquelles?

==> OpenNebula et Vcloud de vmware (Cloud entreprise)

13) Si vous avez répondu oui à la question précédente, quelle est votre solution de Cloud Computing préférée? Et pour quelle(s) raison(s)?

==> Il est très compliqué de répondre chaque solution de cloud computing à sa particularité, cloud public ou entreprise. openstack reste un coup de cœur pour sa grande flexibilité.

14) Quelle est votre politique de mise à niveau d'OpenStack lorsqu'une nouvelle release est disponible?

==> N/A

Analyse des résultats

Voici ce que nous pouvons retenir de cette petite étude. OpenStack est une solution puissante, dont la force repose notamment sur sa grande modularité et ses capacités en termes de scalabilité et de compatibilité.

Il faut toutefois noter que la complexité de cette technologie rend son installation, son utilisation et sa maintenance relativement complexe. Et si la documentation disponible est très complète, elle s'avère aussi difficile à parcourir, notamment à cause de la fonction de recherche dont l'efficacité laisse parfois à désirer.

D'autres solutions concurrentes sont disponibles sur le marché, chacune présentant des avantages et inconvénients par rapport à OpenStack. En fonction des besoins du client, et des fonctions recherchées, une solution s'avèrera plus intéressante que les autres, il n'existe pas de règle préétablie. Seules des études préalables bien menées permettent de définir la solution à adopter.

Ainsi, si vous débutez avec cette technologie, il faut vous attendre à devoir enchaîner pendant des semaines (voire des mois) des installations, des tentatives de migration, et autres tests en tout genre afin de commencer à bien comprendre son fonctionnement.

Annexe XI – Devis Matériel

**DEVIS**

ZAC des Baterses - Zi Nord
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
Tél : +33(0)4 72 88 07 50 - Fax : +33(0)9 72 39 15 97
mail : courrier@gimel.fr

SERVICE TECHNIQUE
GIMEL LAVERGNE
01700 BEYNOST

Date	Numéro	Code client
24/07/2018	7 761	82416

Votre tél :
 Votre fax :

Votre commercial : **Joyce Junique**

Enregistré par : **Amandine Jacquin**

Page 1 / 4

Référence : **Devis Openstack**

Numéro	Désignation	Quantité	P.U. Net	Montant
180	<u>Serveur Pour compute</u> SERVEUR Serveur Pour compute Réf. TD: 3358592 HPE ProLiant DL380 Gen9 High Performance Serveur Montable sur rack 2U 2 voies 2 x Xeon E5-2690V3 / 2.6 GHz RAM 32 Go SAS hot-swap 2.5" aucun disque dur graveur de DVD G20DeH2 GigE, 10 GigE moniteur : aucun Poids Brut: 25,00 Kg	4,00 PCE	10 950,00	43 800,00
	Total HT :			43 800,00
180	<u>Serveur Pour le stockage</u> SERVEUR Serveur pour le stockage: Réf. TD: 3986867 Cisco UCS SmartPlay Select C240 M4S Standard 2 Serveur Montable sur rack 2U 2 voies 2 x Xeon E5-2620V4 / 2.1 GHz RAM 32 Go SATA/SAS hot-swap 2.5" aucun disque dur G20De GigE moniteur : aucun Poids Brut: 23,06 Kg	4,00 PCE	5 798,00	23 192,00
299	DISQUE POUR SERVEUR Disque dur pour le serveur stockage : Réf. TD: 3729246	96,00 PCE	972,00	93 312,00

GIMEL LAVERGNE - au capital de 112 000 Euro - RCS B 317802056 - Code APE 722C



DEVIS

ZAC des Baterses - Zi Nord
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
Tél : +33(0)4 72 88 07 50 - Fax : +33(0)9 72 39 15 97
mail : courrier@gimel.fr

SERVICE TECHNIQUE
GIMEL LAVERGNE
01700 BEYNOST

Date	Numéro	Code client
24/07/2018	7 761	82416

Votre tél :
Votre fax :

Enregistré par : Amandine Jacquin

Votre commercial : Joyce Junique

Page 2 / 4

Référence : Devis Openstack

Numéro	Désignation	Quantité	P.U. Net	Montant
	Cisco Disque dur 1.2 To échangeable à chaud 2.5" SFF SAS 12Gb/s 10000 tours/min pour UCS SmartPlay C220 M4S, SmartPlay Select B200 M4, SmartPlay Select C240 M4SX Poids Brut: 0,51 Kg Total HT :			116 504,00
299	<u>Disque dur serveur stockage keystone</u> DISQUE POUR SERVEUR Disque dur pour le serveur keystone : Réf. TD: 3535305 Lenovo Gen3 Disque dur 300 Go échangeable à chaud 2.5" SAS 12Gb/s 10000 tours/min pour Flex System x280 X8 Compute Node; x480 X8 Compute Node; System x3250 M8; x3950 X8 Poids Brut: 0,38 Kg Total HT :	24,00 PCE	275,00	6 600,00
299	<u>Disque dur pour le serveur compute</u> DISQUE POUR SERVEUR Disque dur pour le serveur compute : Réf. TD: 4190929 HPE Enterprise Disque dur 300 Go échangeable à chaud 2.5" SFF SAS 12Gb/s 10000 tours/min avec HPE SmartDrive carrier Poids Brut: 0,44 Kg	12,00 PCE	240,00	2 880,00



DEVIS

ZAC des Baterses - Zi Nord
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
Tél : +33(0)4 72 88 07 50 - Fax : +33(0)9 72 39 15 97
mail : courrier@gimel.fr

SERVICE TECHNIQUE
GIMEL LAVERGNE
01700 BEYNOST

Date	Numéro	Code client
24/07/2018	7 761	82416

Votre tél :
Votre fax :

Enregistré par : Amandine Jacquin

Votre commercial : Joyce Junique

Page 3 / 4

Référence : Devis Openstack

Numéro	Désignation	Quantité	P.U. Net	Montant
	Voir toutes les spécifications			
	Total HT :			2 880,00
180	<u>Serveur pour le keystone et autres</u> SERVEUR Serveur pour le keystone et autres services de gestions (horizon, heat.) Réf. TD: 4395819 TopSeller SR630 Xeon Silver 4110 (8C 2.1GHz 11MB Cache/85W) 16GB (1x16GB, 2Rx8 RDIMM), O/B, 930-Si, 1x750W, XCC Enterprise, Toolless Rails, Front VGA Poids Brut: 34,60 Kg Voir toutes les spécifications Toute la polyvalence et l'évolutivité pour s'adapter aux besoins de votre entreprise Conception système optimisée pour répondre aux critères de performance et financiers adaptés à presque toutes les charges de travail Composants partagés sur l'ensemble du portefeuille ThinkSystem pour réduire l'inventaire des pièces, accélérer la maintenance et assurer une disponibilité accrue Gestion système leader de l'industrie basée sur les normes industrielles, telles que RedFish Efficacité énergétique extrême en opération continue jusqu'à 45°C	4,00 PCE	2 925,00	11 700,00
310	Routeur ZYXEL pour Internet Pour 10 connexions maximum (site ou ordinateur distant) Réf. TD: 2978900 Juniper Networks ACX Series 1100 Routeur GigE Montable sur rack Poids Brut: 4,20 Kg Voir toutes les spécifications Architecture de services adaptative et flexible Fourniture rapide et gestion facile Évolutivité et performances Technologies d'horloge SyncE et IEEE1588-2008 Système d'accès ouvert de Junos SDK Protection contre les conditions environnementales	4,00 UNI	360,00	1 440,00
	Total HT :			13 140,00
322	<u>Switch</u> SWITCH 48 PORTS 10/100/1000 MB Réf. TD: 2776587	4,00 UNI	549,00	2 196,00



DEVIS

ZAC des Baterses - Zi Nord
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
Tél : +33(0)4 72 88 07 50 - Fax : +33(0)9 72 39 15 97
mail : courrier@gimel.fr

SERVICE TECHNIQUE
GIMEL LAVERGNE
01700 BEYNOST

Date	Numéro	Code client
24/07/2018	7 761	82416

Enregistré par : Amandine Jacquin

Votre tél :
Votre fax :

Votre commercial : Joyce Junique

Page 4 / 4

Référence : Devis Openstack

Numéro	Désignation	Quantité	P.U. Net	Montant
	HPE 5500-48G-PoE+4SFP HI Switch with 2 Interface Slots Commutateur Géré 48 x 10/100/1000 (PoE+) + 4 x Gigabit SFP + 2 x 10 Gigabit SFP+ Montable sur rack PoE+ (1440 W) Poids Brut: 9,76 Kg			
	Total HT :			2 196,00

Offre valable jusqu'au 02/08/2018

	Montant écotaxe	Taux T.V.A	Montant	Montant T.T.C.
185 120,00			37 024,00	

Ces prix sont révisables en fonction des tarifs en vigueur au moment de la commande

Les prix TTC du présent devis sont établis sur la base de TVA à 20 % conformément aux dispositions et conditions d'applications législatives en vigueur à la date de sa remise.



DEVIS

ZAC des Baterses - Zi Nord
Allée des Petites Combes
01700 BEYNOST
Tél : +33(0)4 72 88 07 50 - Fax : +33(0)9 72 39 15 97
mail : courrier@gimel.fr

SERVICE TECHNIQUE
GIMEL LAVERGNE
01700 BEYNOST

Date	Numéro	Code client
03/05/2018	7 721	82416

Votre tél :
Votre fax :

Votre commercial : **Amandine Jacquin**

Enregistré par : **Amandine Jacquin**

A l'attention de : **Ghilas**

Page 1 / 1

Référence : **Mémoire Serveur**

Numéro	Désignation	Quantité	P.U. Net	Montant
5 200	MEMOIRE POUR SERVEUR Kingston DDR4 32 Go DIMM 288 broches 2133 MHz / PC4-17000 CL15 1.2 V mémoire enregistrée ECC pour Dell PowerEdge R630, R730, T630; Precision Tower 5810, 7810 Poids Brut: 0,04 Kg 48 barrettes à 32 Go	48,00 PCE	383,68	18 416,64

Offre valable jusqu'au 02/06/2018

	Montant écotaxe	Taux T.V.A.	Montant	Montant T.T.C.
18 416,64			3 683,33	

Ces prix sont révisables en fonction des tarifs en vigueur au moment de la commande

Les prix TTC du présent devis sont établis sur la base de TVA à 20 % conformément aux dispositions et conditions d'applications législatives en vigueur à la date de sa remise.

Annexe XII – Devis OVH



3 / 4

Projet: SD - Date: 06/06/2018 - Client: js95-ovh - Gimel Lavergne
--

Détails de notre proposition du 6 juin 2018

Désignation des services	Prix unitaire HT	Quantité	Prix HT	Taxe
Serveur EG-384H Durée du service : 12 mois Durée d'engagement : 12 mois	669,99 €	4	2 679,96 €	20%
Serveur STOR-72T Durée du service : 12 mois Durée d'engagement : 12 mois	192,99 €	4	771,96 €	20%
Serveur SP-128S Durée du service : 12 mois Durée d'engagement : 12 mois	169,99 €	4	679,96 €	20%
IP supplémentaire	2,00 €	1000	2 000,00 €	20%

Sous-totaux de notre proposition du 6 juin 2018

Abonnements mensuels HT	4 131,88 €
Frais initiaux HT	2 000,00 €

Résumé de notre proposition du 6 juin 2018

Total de la proposition HT	51 582,56 €
TVA (20%)	4 élément(s)
Total taxes	10 316,51 €
Total de la proposition TTC	61 899,07 €

SAS au capital de 10 069 020,00 € - RCS Lille Métropole 424 761 419 00045 - Code APE 6202A
N° TVA : FR 22 424 761 419 Siège social : 2 rue Kellermann - 59100 Roubaix - France

Annexe XIII – Appel d'offre

 MODÈLE D'AVIS D'APPEL PUBLIC À LA CONCURRENCE Date de réception de l'avis : Numéro d'identification : PARTIE RÉSERVÉE À L'ORGANE DE PUBLICATION		
A <input type="checkbox"/> TRAVAUX (1)	B <input type="checkbox"/> FOURNITURES (1)	C <input checked="" type="checkbox"/> SERVICES (1)
1 <input type="checkbox"/> La procédure d'achat du présent avis est couverte par l'accord sur les marchés publics de l'OMC. (2) 2 <input checked="" type="checkbox"/> Le présent avis correspond à un avis périodique indicatif constituant une mise en concurrence. (2) 3 <input type="checkbox"/> Le présent avis correspond à un système de qualification constituant une mise en concurrence. (2) Dans l'affirmative, remplir la rubrique 17.		
4 IDENTIFICATION DU POUVOIR ADJUDICATEUR / DE L'ENTITÉ ADJUDICATRICE CATÉGORIE : (1) 1 <input type="checkbox"/> Etat 2 <input type="checkbox"/> Région 3 <input type="checkbox"/> Département 4 <input type="checkbox"/> Commune 5 <input type="checkbox"/> Etablissement public national 6 <input type="checkbox"/> Etablissement public territorial 7 <input checked="" type="checkbox"/> Autre		
5 ACTIVITÉ(S) PRINCIPALE(S) (3) : Du pouvoir adjudicateur : 1 <input type="checkbox"/> Services généraux des administrations publiques 2 <input type="checkbox"/> Défense 3 <input type="checkbox"/> Ordre et sécurité publics 4 <input type="checkbox"/> Environnement 5 <input type="checkbox"/> Affaires économiques et financières 6 <input type="checkbox"/> Santé 7 <input type="checkbox"/> Logement et développement collectif 8 <input type="checkbox"/> Protection sociale 9 <input type="checkbox"/> Loisirs, culture et religion 10 <input type="checkbox"/> Education 11 <input checked="" type="checkbox"/> Autre (veuillez préciser) : Développement logiciel		
De l'entité adjudicatrice : 12 <input type="checkbox"/> Production, transport et distribution de gaz et de chaleur 13 <input type="checkbox"/> Electricité 14 <input type="checkbox"/> Prospection et extraction de gaz et de pétrole 15 <input type="checkbox"/> Prospection et extraction de charbon et d'autres combustibles solides 16 <input type="checkbox"/> Eau 17 <input type="checkbox"/> Services postaux 18 <input type="checkbox"/> Services de chemin de fer 19 <input type="checkbox"/> Services de chemin de fer urbains, de tramway ou d'autobus 20 <input type="checkbox"/> Activités portuaires 21 <input type="checkbox"/> Activités aéroportuaires		
6 Le pouvoir adjudicateur agit pour le compte d'autres pouvoirs adjudicateurs (1) <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
7 Nom et adresse officiels de l'organisme acheteur : <div style="display: flex;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">CONTENU</div> <div> 1 Nom de l'organisme : JP-SUM..... 2 Correspondant : Monsieur François PIGNON 3 Adresse : 22, Avenue de l'Accacia..... 4 Code postal : 69500 5 Ville : BRON 6 Pays (autre que la France) : 7 Téléphone : 0123456789 8 Poste : 9 Télécopieur : 10 Courriel : contact@jp-sum.fr 11 Adresse internet (URL) (le cas échéant) : www.jp-sum.fr 12 Adresse du profil d'acheteur (URL) (le cas échéant) : (Pour formuler des adresses complémentaires, se reporter à l'annexe I) </div> </div>		

(1) Cocher la case correspondante.

(2) Cocher la case, le cas échéant.

(3) Cocher la ou les cases correspondantes.

ZONE OBLIGATOIRE	8 OBJET DU MARCHÉ																			
	1	Objet du marché : Modernisation d'infrastructure informatique																		
	2	Type de marché de travaux (1) : <input type="checkbox"/> Exécution <input checked="" type="checkbox"/> Conception-réalisation																		
	3	Type de marché de fournitures (3) : <input checked="" type="checkbox"/> Achat <input checked="" type="checkbox"/> Location <input type="checkbox"/> Crédit-bail <input type="checkbox"/> Location-vente																		
	4	Type de marché de services : 0 7 (Se reporter à la liste de l'annexe III pour déterminer la catégorie.)																		
	5	Nomenclature Classification CPV (vocabulaire commun des marchés publics)																		
		<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Descripteur principal</th> <th>Descripteur supplémentaire (le cas échéant)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Objet principal :</td> <td>7 2 5 0 1 0 0 0 0 0 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 Objets</td> <td>7 2 3 1 7 0 0 0 0 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>complémentaires :</td> <td>7 2 3 1 8 0 0 0 0 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>7 2 3 2 1 0 0 0 0 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Descripteur principal	Descripteur supplémentaire (le cas échéant)	Objet principal :	7 2 5 0 1 0 0 0 0 0 0		6 Objets	7 2 3 1 7 0 0 0 0 0		complémentaires :	7 2 3 1 8 0 0 0 0 7			7 2 3 2 1 0 0 0 0 1				
	Descripteur principal	Descripteur supplémentaire (le cas échéant)																		
Objet principal :	7 2 5 0 1 0 0 0 0 0 0																			
6 Objets	7 2 3 1 7 0 0 0 0 0																			
complémentaires :	7 2 3 1 8 0 0 0 0 7																			
	7 2 3 2 1 0 0 0 0 1																			
9	1	Lieu d'exécution : Siège de la société IP-SUM																		
	2	Lieu de livraison : Idem																		
10	L'avis concerne : (1) <input checked="" type="checkbox"/> Un marché public <input type="checkbox"/> L'établissement d'un accord-cadre 3 <input type="checkbox"/> La mise en place d'un système d'acquisition dynamique (SAD)																			
11	Informations sur l'accord-cadre : (le cas échéant) (1) 1 <input checked="" type="checkbox"/> Accord-cadre avec un seul opérateur 2 <input type="checkbox"/> Accord-cadre avec plusieurs opérateurs : dans ce cas, nombre _____ ou, le cas échéant, nombre maximal _____ de participants à l'accord-cadre envisagé 3 Durée de l'accord-cadre, en années : _____ ou en mois : _____ 4 Justification d'un accord-cadre dont la durée dépasse quatre ans : _____																			
12	CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES : Fournir une solution technique visant à améliorer les performances d'une infrastructure informatique existante, et proposer de nouveaux services basés sur le Cloud. 1 Quantités (fournitures et services), nature et étendue (travaux) : 1 infrastructure informatique de type Cloud, environ 1000 utilisateurs potentiels dans un premier temps 2 Options : descriptions concernant les achats complémentaires : (le cas échéant) Possibilité d'acheter de nouveaux serveurs, routeurs et switches pour supporter la solution. Espaces disponibles dans notre salle serveur climatisée et sur nos onduleurs pour héberger tout nouveau matériel. 3 S'il est connu, calendrier des marchés ultérieurs en cas de marchés reconductibles : Modernisation complète de notre infrastructure d'ici 2022. 4 <input checked="" type="checkbox"/> Acceptation des variantes (2)																			

13	Prestations divisées en lots (1) : <input type="checkbox"/> Oui (<i>Se reporter à l'annexe II pour décrire les lots.</i>) <input checked="" type="checkbox"/> Non Si oui, possibilité de présenter une offre pour (1) : <input type="checkbox"/> un seul lot <input type="checkbox"/> un ou plusieurs lots <input type="checkbox"/> tous les lots
14	Durée du marché ou délai d'exécution : 1 soit durée : en <input type="text"/> mois ou <input type="text"/> jours, à compter de la notification du marché 2 soit délai : à compter du <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> et jusqu'au <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> (jj/mm/aaaa) (jj/mm/aaaa) </div>
15	CONDITIONS RELATIVES AU MARCHÉ 1 Cautionnement et garanties exigés : (<i>le cas échéant</i>) Avoir exécuté avec succès au moins 3 projets similaires (nous nous réservons le droit de vérifier que cette condition est bien remplie) 2 Modalités essentielles de financement et de paiement et/ou références aux textes qui les réglementent : Financement échelonné pour permettre la R&D, l'acquisition de matériel (si applicable), le solde à la livraison finale Modalités négociables 3 Forme juridique que devra revêtir le groupement d'opérateurs économiques attributaire du marché : (<i>le cas échéant</i>) 4 Autres conditions particulières : (<i>le cas échéant</i>) 5 Langues pouvant être utilisées dans l'offre ou la candidature en complément du français (3) : <input type="checkbox"/> Allemand <input checked="" type="checkbox"/> Anglais <input type="checkbox"/> Danois <input type="checkbox"/> Espagnol <input type="checkbox"/> Estonien <input type="checkbox"/> Finnois <input type="checkbox"/> Grec <input type="checkbox"/> Hongrois <input type="checkbox"/> Italien <input type="checkbox"/> Letton <input type="checkbox"/> Lituanien <input type="checkbox"/> Maltais <input type="checkbox"/> Néerlandais <input type="checkbox"/> Polonais <input type="checkbox"/> Portugais <input type="checkbox"/> Slovaque <input type="checkbox"/> Slovène <input type="checkbox"/> Suédois <input type="checkbox"/> Tchèque <input type="checkbox"/> Autre(s) :
16	CONDITIONS DE PARTICIPATION Renseignements concernant la situation des opérateurs économiques et renseignements et formalités nécessaires pour l'évaluation de la capacité économique, financière et technique minimale requise en vue de la sélection des candidatures : (<i>Application des articles 43, 44, 45, 46, 52 et 156 du code des marchés publics</i>) 1 Situation juridique - références requises : 2 Capacité économique et financière - références requises / niveau(x) spécifique(s) minimal(aux) exigé(s) : Le candidat doit avoir un chiffre d'affaire annuel d'au moins 500k€ (aucune exigence pour un candidat ayant entamé son activité après la date du 1er Janvier 2015) 3 Référence professionnelle et capacité technique - références requises / niveau(x) spécifique(s) minimal(aux) exigé(s) : Le candidat doit pouvoir justifier de sa capacité à exécuter ce projet, soit en prouvant le succès d'au moins 3 projets similaires, soit au terme d'un ou plusieurs entretiens technique(s) si le candidat ne possède pas encore d'expérience sur ce genre de projet
17	Conditions de participation à un système de qualification : (<i>le cas échéant</i>) (<i>Si cette information est volumineuse et repose sur des documents auxquels les opérateurs économiques intéressés ont accès, un résumé des principales conditions et méthodes ainsi qu'une référence à ces documents suffisent.</i>) 1 Conditions que doivent remplir les opérateurs économiques en vue de leur qualification : Justifier de ses compétences techniques 2 Méthodes par lesquelles chacune de ces conditions sera vérifiée : Soit en contactant d'anciens clients, soit au terme d'entretiens techniques visant à justifier du niveau de qualification

18	<input type="checkbox"/> Marché réservé à des ateliers protégés (article 15 du code des marchés publics) (2)								
19	<p>Nombre de candidats (dans le cas d'une procédure restreinte, négociée ou de dialogue compétitif)</p> <p>1 Nombre minimal de candidats admis à présenter une offre : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>2 Nombre maximal de candidats admis à présenter une offre : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>3 Critères objectifs de limitation du nombre de candidats :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>								
20	<p>CRITÈRES D'ATTRIBUTION</p> <p>Offre économiquement la plus avantageuse appréciée en fonction (1) :</p> <p>1 <input checked="" type="checkbox"/> Des critères énoncés dans le cahier des charges (règlement de la consultation, lettre d'invitation ou document descriptif)</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Des critères énoncés ci-dessous avec leur pondération (En cas de procédure formalisée, les critères d'attribution doivent être indiqués avec leur pondération. Ils peuvent cependant être indiqués par ordre de priorité décroissante lorsque la pondération n'est pas possible pour des raisons démontrables)</p> <p><input type="text"/> % <input type="text"/> %</p> <p><input type="text"/> % <input type="text"/> %</p> <p><input type="text"/> % <input type="text"/> %</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Des critères énoncés ci-dessous par ordre de priorité décroissante (le cas échéant)</p> <p>1 <input type="text"/> 4 <input type="text"/></p> <p>2 <input type="text"/> 5 <input type="text"/></p> <p>3 <input type="text"/> Autre <input type="text"/></p> <p>4 <input type="checkbox"/> Du critère unique du prix le plus bas</p>								
21	<p><input type="checkbox"/> Une enchère électronique sera effectuée (2)</p> <p>Dans l'affirmative, renseignements complémentaires sur l'enchère électronique :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>								
22	<p>PROCÉDURES</p> <p>Type de procédure (1) :</p> <table border="0"> <tr> <td>1 <input checked="" type="checkbox"/> Appel d'offres ouvert</td> <td>5 <input type="checkbox"/> Marché négocié</td> </tr> <tr> <td>2 <input type="checkbox"/> Appel d'offres restreint</td> <td>6 <input type="checkbox"/> Dialogue compétitif</td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> Concours ouvert</td> <td>7 <input type="checkbox"/> Procédure adaptée</td> </tr> <tr> <td>4 <input type="checkbox"/> Concours restreint</td> <td>8 <input type="checkbox"/> Autres</td> </tr> </table>	1 <input checked="" type="checkbox"/> Appel d'offres ouvert	5 <input type="checkbox"/> Marché négocié	2 <input type="checkbox"/> Appel d'offres restreint	6 <input type="checkbox"/> Dialogue compétitif	3 <input type="checkbox"/> Concours ouvert	7 <input type="checkbox"/> Procédure adaptée	4 <input type="checkbox"/> Concours restreint	8 <input type="checkbox"/> Autres
1 <input checked="" type="checkbox"/> Appel d'offres ouvert	5 <input type="checkbox"/> Marché négocié								
2 <input type="checkbox"/> Appel d'offres restreint	6 <input type="checkbox"/> Dialogue compétitif								
3 <input type="checkbox"/> Concours ouvert	7 <input type="checkbox"/> Procédure adaptée								
4 <input type="checkbox"/> Concours restreint	8 <input type="checkbox"/> Autres								
23	<p><input type="checkbox"/> Recours à une procédure se déroulant en phases successives afin de réduire progressivement le nombre des solutions à discuter ou des offres à négocier en cas de dialogue compétitif ou de procédure négociée (2)</p>								
24	<p><input type="checkbox"/> Délai d'urgence - justification (2) : ZONE OBLIGATOIRE SI DÉLAI D'URGENCE</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>								
25	<p>Publications communautaires relatives à la même consultation</p> <p>Date d'envoi de l'avis concernant la même procédure d'achat au Journal officiel de l'Union européenne (JOUE) :</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>(jj/mm/aaaa)</p> <p>ZONE OBLIGATOIRE EN CAS DE PUBLICITÉ AU JOUE</p>								

	Avis concernant la même procédure d'achat antérieurement publié(s) au JOUE : (<i>le cas échéant</i>) N° []/[] /S []-[]-[]-[] du []/[]/[] (jj/mm/aaaa) N° []/[] /S []-[]-[]-[] du []/[]/[] (jj/mm/aaaa) N° []/[] /S []-[]-[]-[] du []/[]/[] (jj/mm/aaaa)
26	<p>Conditions de délai :</p> <p>1 Date limite de réception des candidatures [3][1]/[1][2]/[2][0][1][7] à [2][3] h [5][9] (jj/mm/aaaa) (h) (mn)</p> <p>2 Si elle n'est pas prévue dans le règlement de la consultation : Date limite de réception des offres [0][6]/[0][1]/[2][0][1][8] à [2][3] h [5][9] (jj/mm/aaaa) (h) (mn)</p> <p style="text-align: center;">Procédure restreinte, négociée ou dialogue compétitif :</p> <p>3 Date prévue pour l'envoi aux candidats sélectionnés de l'invitation à présenter une offre ou à participer au dialogue : []/[]/[] (jj/mm/aaaa)</p> <p>4 Délai minimum de validité des offres jusqu'à []/[]/[] (jj/mm/aaaa) ou [] mois ou [] jours à compter de la date limite de réception des offres</p>
27	<p>RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES</p> <p>1 Numéro de référence attribué au marché par le pouvoir adjudicateur / l'entité adjudicatrice : [X]</p> <p>2 Définition des études à effectuer par les candidats lors d'un concours, d'un marché de conception-réalisation ou d'un dialogue compétitif : <i>Etude de l'existant, étude comparative de solutions techniques.</i></p> <p>3 Récompenses et jury : ☑ Une ou des primes seront attribuées (2) Nombre et montant des primes à attribuer : (<i>le cas échéant</i>) 50.000,00€ (cinquante-mille euros) de prime en cas de réussite du projet avant le 31/03/2019 à 23H59.</p> <p>Détail des paiements à verser à tous les participants : (<i>le cas échéant</i>)</p> <p>4 Le marché de services faisant suite au concours devra-t-il être attribué au lauréat ou à l'un des lauréats du concours ? (<i>le cas échéant</i>) (1) ☑ Oui ☐ Non</p> <p>5 Autres informations : (Les mentions figurant habituellement dans le règlement de la consultation peuvent, notamment, être insérées dans l'avis d'appel public à la concurrence [application de l'article 42 du code des marchés publics]. En outre, pour les marchés publics qui exigent une publication au Bulletin officiel des annonces des marchés publics et au JOUE, lorsque des renseignements qui sont indiqués dans les avis d'appel public à la concurrence de marchés publics envoyés au JOUE ne trouvent pas de rubrique correspondante pour permettre également leur indication dans le présent modèle d'avis, les pouvoirs adjudicateurs ou les entités adjudicatrices doivent soit regrouper et mentionner ces renseignements à la présente rubrique, soit y mentionner les références de la publication de l'avis d'appel public à la concurrence au JOUE.)</p>

28	<p>Instance chargée des procédures de recours et auprès de laquelle des renseignements peuvent être obtenus concernant l'introduction des recours :</p> <p>1 Nom de l'organisme :</p> <p>2 Adresse :</p> <p>3 Code postal : [][][][][][] 4 Ville :</p> <p>5 Pays (autre que la France) :</p> <p>6 Téléphone : 7 Poste : 8 Télécopieur :</p> <p>9 Courriel :</p> <p>10 Adresse internet (URL) (le cas échéant) :</p>
29	<p>Date d'envoi du présent avis à la publication : <i>(mois en toutes lettres)</i></p> <p>.....</p> <div data-bbox="1062 600 1337 640" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> ZONE OBLIGATOIRE </div>

ANNEXE I**Adresses complémentaires***(À ne remplir qu'en cas de différence avec la rubrique 7) (3)*

30	Adresse auprès de laquelle des renseignements complémentaires peuvent être obtenus :
ou 31	<input checked="" type="checkbox"/> d'ordre administratif et technique
	<input type="checkbox"/> d'ordre administratif
	1 Nom de l'organisme : Société IP-SUM.....
	2 Correspondant : Monsieur François PIGNON.....
	3 Adresse : 22, Avenue de l'Accacia.....
	4 Code postal : [6] [9] [5] [0] [0] 5 Ville : BRON.....
	6 Pays (autre que la France) :
	7 Téléphone : 0123456789 8 Poste : 9 Télécopieur :
	10 Courriel : contact@ip-sum.fr.....
	11 Adresse internet (URL) (le cas échéant) :
ou 32	<input type="checkbox"/> d'ordre technique
	1 Nom de l'organisme :
	2 Correspondant :
	3 Adresse :
	4 Code postal : [] [] [] [] [] 5 Ville :
	6 Pays (autre que la France) :
	7 Téléphone : 8 Poste : 9 Télécopieur :
	10 Courriel :
	11 Adresse internet (URL) (le cas échéant) :
33	<input checked="" type="checkbox"/> Adresse auprès de laquelle les documents peuvent être obtenus :
	1 Nom de l'organisme : Société IP-SUM.....
	2 Correspondant : Monsieur François PIGNON.....
	3 Adresse : 22, Avenue de l'Accacia.....
	4 Code postal : [] [] [] [] [] 5 Ville :
	6 Pays (autre que la France) :
	7 Téléphone : 8 Poste : 9 Télécopieur :
	10 Courriel :
	11 Adresse internet (URL) (le cas échéant) :
34	<input checked="" type="checkbox"/> Adresse à laquelle les offres / candidatures / projets / demandes de participation doivent être envoyés :
	1 Nom de l'organisme :
	2 Correspondant :
	3 Adresse :
	4 Code postal : [6] [9] [5] [0] [0] 5 Ville : BRON.....
	6 Pays (autre que la France) :
	7 Téléphone : 0123456789 8 Poste : 9 Télécopieur :
	10 Courriel : candidature@ip-sum.fr.....
	11 Adresse internet (URL) (le cas échéant) :

ANNEXE II

Renseignements relatifs aux lots

(Utiliser la présente annexe autant de fois que nécessaire et remplir les points 5 et 6 uniquement si les dates diffèrent de celles définies pour l'ensemble du marché (rubrique 14))

35	1 Lot n°.....	2 Intitulé
	3 Classification CPV (vocabulaire commun des marchés publics)	
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Objet principal : <input type="text"/></p> <p>4 Objets <input type="text"/></p> <p>complémentaires : <input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Descripteur principal</p> <p>Descripteur supplémentaire (le cas échéant)</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> </div> </div>	
	<p>5 Description succincte (information obligatoire) :</p> <p>6 Etendue ou quantité :</p> <p>7 A compter du <input type="text"/> (jj/mm/aaaa) 6 et jusqu'au <input type="text"/> (jj/mm/aaaa)</p> <p>8 Informations complémentaires :</p>	
	1 Lot n°.....	2 Intitulé
	3 Classification CPV (vocabulaire commun des marchés publics)	
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Objet principal : <input type="text"/></p> <p>4 Objets <input type="text"/></p> <p>complémentaires : <input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Descripteur principal</p> <p>Descripteur supplémentaire (le cas échéant)</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> </div> </div>	
	<p>5 Description succincte (information obligatoire) :</p> <p>6 Etendue ou quantité :</p> <p>7 A compter du <input type="text"/> (jj/mm/aaaa) et jusqu'au <input type="text"/> (jj/mm/aaaa)</p> <p>8 Informations complémentaires :</p>	
	1 Lot n°.....	2 Intitulé
	3 Classification CPV (vocabulaire commun des marchés publics)	
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Objet principal : <input type="text"/></p> <p>4 Objets <input type="text"/></p> <p>complémentaires : <input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Descripteur principal</p> <p>Descripteur supplémentaire (le cas échéant)</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> </div> </div>	
	<p>5 Description succincte (information obligatoire) :</p> <p>6 Etendue ou quantité :</p> <p>7 A compter du <input type="text"/> (jj/mm/aaaa) et jusqu'au <input type="text"/> (jj/mm/aaaa)</p> <p>8 Informations complémentaires :</p>	

ANNEXE III

Liste des catégories de services mentionnées à la rubrique 8

-
- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Services d'entretien et de réparation ; 2 - Services de transports terrestres (1), y compris les services de véhicules blindés et les services de courrier ; 3 - Services de transports aériens de voyageurs et de marchandises ; 4 - Transports de courrier par transport terrestre (1) et par air ; 5 - Services de communications électroniques ; 6 - Services financiers : <ul style="list-style-type: none"> a) Services d'assurances, b) Services bancaires et d'investissement (2) ; 7 - Services informatiques et services connexes ; 8 - Services de recherche-développement (3) ; 9 - Services comptables, d'audit et de tenue de livres ; 10 - Services d'études de marché et de sondages ; 11 - Services de conseil en gestion (4) et services connexes ; 12 - Services d'architecture ; services d'ingénierie et services intégrés d'ingénierie ; services d'aménagement urbain et d'architecture paysagère ; services connexes de consultations scientifiques et techniques ; services d'essais et d'analyses techniques ; 13 - Services de publicité ; 14 - Services de nettoyage de bâtiments et services de gestion de propriétés ; 15 - Services de publication et d'impression rémunérés sur la base d'une redevance ou sur une base contractuelle ; 16 - Services de voirie et d'enlèvement des ordures, services d'assainissement et services analogues ; 17 - Services d'hôtellerie et de restauration ; 18 - Services de transports ferroviaires ; 19 - Services de transport par eau ; 20 - Services annexes et auxiliaires des transports ; 21 - Services juridiques ; 22 - Services de placement et de fourniture de personnel (5) ; 23 - Services d'enquête et de sécurité, à l'exclusion des services des véhicules blindés ; 24 - Services d'éducation et de formation professionnelle ; 25 - Services sociaux et sanitaires ; 26 - Services récréatifs, culturels et sportifs (6) ; 27 - Autres services (5) (6). |
|--|
-

(1) A l'exclusion des services de transports ferroviaires.

(2) Sous réserve des dispositions des 3° et 5° de l'article 3 et des 2° et 3° de l'article 136 du code des marchés publics.

(3) Sous réserve des dispositions du 6° de l'article 3 et du 4° de l'article 136 du code des marchés publics.

(4) Sous réserve des dispositions du 12° de l'article 3 et du 10° de l'article 136 du code des marchés publics.

(5) Sous réserve des dispositions du 13° de l'article 3 et du 11° de l'article 136 du code des marchés publics.

(6) Sous réserve des dispositions du 4° de l'article 3 du code des marchés publics.

Annexe XIV : Documentation technique OPENSTACK

Schéma Infrastructure

Configuration de la base

Configuration Réseau

CONTROLLER

La configuration des interfaces réseaux sur le serveur, dans le fichier suivant **/etc/network/interfaces** :

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto ens160
iface ens160 inet static
    address 51.254.5.241
    netmask 255.255.255.224
    network 51.254.5.224
    broadcast 51.254.5.255
    gateway 51.254.5.254
    # dns-* options are implemented by the resolvconf package, if installed
    dns-nameservers 213.186.33.99
auto ens34
iface ens34 inet static
    address 192.168.10.30
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.10.0
```

Pour configuration la résolution des noms sur le serveur **controller**, il faut configurer le fichier **/etc/hosts** de la manière suivante :

GNU nano 2.5.3		Fichier : /etc/hosts
127.0.0.1	localhost	
192.168.10.30	controller	
192.168.10.10	compute	
192.168.10.20	storage	

Ce fichier sera le même sur toutes les machines, nous ne posterons donc pas la capture d'écran dans les paragraphes suivants.

Note : Si une entrée 127.0.1.1 existe dans le fichier hosts, elle doit être supprimée ou commentée. Attention toutefois, il ne faut pas supprimer l'entrée 127.0.0.1.

De plus, le fichier **/etc/hostname** doit simplement contenir le nom de la machine, ici, **controller**.

COMPUTE

La configuration se fait de la même manière que pour le serveur **controller**.


```

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto ens160
iface ens160 inet static
    address 51.254.5.242
    netmask 255.255.255.224
    network 51.254.5.224
    broadcast 51.254.5.255
    gateway 51.254.5.254
    # dns-* options are implemented by the resolvconf package, if installed
    dns-nameservers 213.186.33.99

auto ens32
iface ens32 inet static
    address 192.168.10.10
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.10.0

```

Et n'oublions pas de modifier le fichier **/etc/hosts**, comme illustré au paragraphe précédent.

Sur ce serveur, **/etc/hostname** contient **compute**.

STORAGE

Là encore, le principe reste le même que pour les autres serveurs, nous éditons les fichiers **/etc/network/interfaces** et **/etc/hosts** :

```

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto ens160
iface ens160 inet static
    address 51.254.5.249
    netmask 255.255.255.224
    network 51.254.5.224
    broadcast 51.254.5.255
    gateway 51.254.5.254
    # dns-* options are implemented by the resolvconf package, if installed
    dns-nameservers 213.186.33.99

auto ens33
iface ens33 inet static
    address 192.168.10.20
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.10.0

```

Sur ce serveur, **/etc/hostname** contient **controller**.

Les mots de passe utilisé sur les différents rôles et services

Par souci de clarté dans la suite de ce document, nous allons conserver les mots de passe tels que proposés dans le guide d'installation officiel d'OpenStack :

Nom du mot de passe	Description
Mot de passe de base de données (pas de variable)	Mot de passe root pour la base de données
ADMIN_PASS	Mot de passe de l'utilisateur admin
CINDER_DBPASS	Mot de passe de la base de données du service de Stockage par Blocs
CINDER_PASS	Mot de passe de l'utilisateur de service de Stockage par Blocs Cinder
DASH_DBPASS	Mot de passe de la base de données du Dashboard
DEMO_PASS	Mot de passe de l'utilisateur demo
GLANCE_DBPASS	Mot de passe de base de données pour le service d'Image
GLANCE_PASS	Mot de passe de l'utilisateur du service d'Image Glance
KEYSTONE_DBPASS	Mot de passe base de données du service d'Identité
METADATA_SECRET	Secret pour le proxy metadata.
NEUTRON_DBPASS	Mot de passe base de données pour le service Neutron
NEUTRON_PASS	Mot de passe de l'utilisateur de service réseau Neutron
NOVA_DBPASS	Mot de passe base de données pour le service Compute
NOVA_PASS	Mot de passe de l'utilisateur de service Compute nova
PLACEMENT_PASS	Mot de passe pour l'utilisateur du service de Placement placement
RABBIT_PASS	Mot de passe de l'utilisateur guest de RabbitMQ

Serveur de temps NTP

CONTROLLER

Tout d'abord, nous allons installer le paquet Chrony avec la commande suivante :

```
root@controller:/home/openstack# apt install chrony
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants vont être installés :
  install-info libtomcrypt0 libtommath0 timelimit
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  chrony install-info libtomcrypt0 libtommath0 timelimit
0 mis à jour, 5 nouvellement installés, 0 à enlever et 4 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 634 ko dans les archives.
Après cette opération, 2 043 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] ☐
```

Une fois l'installation terminée, éditez le fichier de configuration de Chrony **/etc/chrony.conf**

Pour configurer le serveur de temps, supprimez la ligne suivante :

```
pool 2.debian.pool.ntp.org offline iburst
```

Et ajoutez celle-ci à la place, afin de faire appel à un serveur de temps plus fiable :

```
server ntp.univ-lyon1.fr iburst
```

Note : Remplacez par le serveur NTP de votre choix, nous avons choisi **ntp.univ-lyon1.fr** pour sa proximité géographique, limitant ainsi les délais de transmission.

Pour autoriser les autres serveurs à synchroniser le temps sur le Controller, il faut accepter le réseau interne sur le serveur **controller** :

```
allow 192.168.10.0/24
```

En effet, **controller** étant le chef d'orchestre de notre infrastructure, ce sera lui qui fournira les données NTP aux autres serveurs.

Redémarrez maintenant le service de Chrony afin d'appliquer la configuration.

```
root@storage:/home/openstack# /etc/init.d/chrony restart
[ ok ] Restarting chrony (via systemctl): chrony.service.
```

STORAGE ET COMPUTE

Il faudra taper les mêmes commandes pour l'installation du paquet sur les deux serveurs.

Le fichier **/etc/chrony/chrony.conf** fera cette fois appel à notre serveur **controller** :

```
server controller iburst_
```

Redémarrez le service sur les deux serveurs (**storage** et **compute**) afin d'appliquer la configuration.

```
root@storage:/home/openstack# /etc/init.d/chrony restart
[....] Restarting chrony (via systemctl): chrony.service
. ok
```

Vérification de la configuration

Sur le serveur **controller**, entrez la commande suivante :

chronyc sources

Cette commande doit afficher le résultat suivant, ce qui prouve que nous récupérons bien des données NTP depuis **ntp.univ-lyon1.fr** :

```
root@controller:/home/openstack# chronyc sources
210 Number of sources = 1
MS Name/IP address          Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^* dns.univ-lyon1.fr         2    6    17    60  -7288ns[-1000ns] +/-   33ms
root@controller:/home/openstack#
```

Si l'on exécute la même commande sur les autres serveurs, nous constatons qu'ils récupèrent bien leurs paquets NTP depuis le **controller** :

```
root@storage:/home/openstack# chronyc sources
210 Number of sources = 1
MS Name/IP address          Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^* controller                3    6   177    23   -39us[ -58us] +/-   32ms
root@storage:/home/openstack#
```

Paquets OPENSTACK

Les étapes suivantes seront à effectuer sur tous les serveurs.

Installation des sources d'OpenStack :

```
# apt install software-properties-common
# add-apt-repository cloud-archive:ocata
```

```
root@controller:/home/openstack# apt update
```

```
root@controller:/home/openstack# apt dist-upgrade
```

Effectuez un redémarrage du serveur :

```
root@controller:/home/openstack# reboot
```

Installation du client OpenStack :

```
root@controller:~# apt install python-openstackclient
```

Base de données SQL

Toutes les étapes de configuration qui vont suivre se feront uniquement sur le serveur **controller**.

Installation des paquets :

```
root@controller:~# apt install mariadb-server python-pymysql
```

Il faut maintenant éditer le fichier **/etc/mysql/mariadb.conf.d/99-openstack.cnf** :

```
root@controller:~# nano /etc/mysql/mariadb.conf.d/99-openstack.cnf
```

Et y ajouter les lignes suivantes :

```
[mysqld]
bind-address = 51.254.5.249
default-storage-engine = innodb
innodb_file_per_table = on
max_connections = 4096
collation-server = utf8_general_ci
character-set-server = utf8
```

Nous allons maintenant modifier le fichier de **/etc/mysql/mariadb.conf.d/50-client.cnf** :

```
root@controller:~# nano /etc/mysql/mariadb.conf.d/50-client.cnf
```

Dans ce fichier, nous allons remplacer la ligne suivante :

default-character-set = utf8mb4

Par :

default-character-set = utf8

Nous allons ensuite modifier le fichier **/etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf** pour remplacer les lignes suivantes :

```
# Instead of skip-networking the default is now to listen only on
# localhost which is more compatible and is not less secure.
bind-address          = 127.0.0.1
```

```
character-set-server  = utf8mb4
collation-server      = utf8mb4_general_ci
```

Par :

```
bind-address          = 51.254.5.249
```

```
character-set-server  = utf8
collation-server      = utf8_general_ci
```

Pour appliquer les changements, nous devons redémarrer le service MySQL :

```
root@controller:~# /etc/init.d/mysql restart
```

Nous allons maintenant sécuriser la base de données :

```
root@controller:~# mysql_secure_installation
```

Suite à cette commande, le prompt vous posera plusieurs questions, auxquelles vous répondrez **y** (oui) à chaque fois (si vous répondez oui à la première question, il vous sera demandé de définir un mot de passe root pour accéder à la base de données).

Nous pouvons maintenant vérifier le bon fonctionnement de la base de données en essayant de nous y connecter :

```
root@controller:~# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 50
Server version: 10.0.34-MariaDB-Oubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

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

MariaDB [(none)]> 
```

Notre base de données est opérationnelle.

Broker de mise en file d'attente des messages RABBITMQ

De la même manière que pour la base de données, toutes les étapes ci-dessous ne s'appliquent qu'au serveur **controller**.

Installation le package RabbitMQ :

```
root@controller:~# apt install rabbitmq-server
```

Ajouter l'utilisateur **openstack** à RabbitMQ :

```
root@controller:~# rabbitmqctl add_user openstack RABBIT_PASS
Creating user "openstack" ...
```

Remarque : En environnement de production, remplacez RABBIT_PASS par le mot de passe de votre choix.

On donne maintenant les autorisations nécessaires à l'utilisateur **openstack** :

```
root@controller:~# rabbitmqctl set_permissions openstack ".*" ".*" ".*"
Setting permissions for user "openstack" in vhost "/" ...
```

Remarque : Les expressions régulières ".*" ".*" ".*" de la commande ci-dessus signifient que l'utilisateur **openstack** dispose de toutes les permissions pour les actions « **configure** », « **write** » et « **read** » (dans l'ordre).

Système de gestion en mémoire cache Memcached

Toutes les étapes ci-dessous ne s'appliquent qu'au serveur **controller**.

Installation et configuration des paquets Memcached:

```
root@controller:~# apt install memcached python-memcache
```

Ensuite, il faut modifier le fichier configuration de Memcached :

```
root@controller:~# nano /etc/memcached.conf
```

Nous devons modifier la ligne suivante :

-l 127.0.0.1

Par :

-l 51.254.5.249

Il faut maintenant redémarrer le service pour appliquer les modifications :

```
root@controller:~# service memcached restart
```

Installation du service d'identité Keystone

Les étapes d'installations suivantes seront à effectuer uniquement sur le serveur **controller**.

Tout d'abord, il nous faut créer une base de données, et un utilisateur disposant de droits dans cette base :

```
root@controller:~# mysql -u root -p
```

Création de la base de données de Keystone :

```
MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE keystone;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

On attribuera des droits nécessaires à l'utilisateur de la base de données :

```
MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON keystone.* TO 'keystone'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'KEYSTONE_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON keystone.* TO 'keystone'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'KEYSTONE_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Bien entendu, vous pouvez mettre le mot de passe de votre choix.

Installation des paquets Keystone :

```
root@controller:~# apt install keystone
```

Pour configurer le service, nous devons modifier le fichier **/etc/keystone/keystone.conf** afin d'y faire figurer les lignes suivantes :

```
# deprecated group/name = [sql]/connection
connection = mysql+pymysql://keystone:KEYSTONE_DBPASS@controller/keystone
```

```
# fernet_rotate` command). (string value)
provider = fernet
```

Un redémarrage du service, voire du serveur, est recommandé à ce point.

Nous allons maintenant peupler la base de données :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "keystone-manage db_sync" keystone
```

Puis, nous allons initialiser le service Keystone :

```
keystone-manage fernet_setup --keystone-user keystone --keystone-group keystone
```

```
keystone-manage credential_setup --keystone-user keystone --keystone-group keystone
```

```
root@controller:~# keystone-manage bootstrap --bootstrap-password ADMIN_PASS \
> --bootstrap-admin-url http://controller:35357/v3/ \
> --bootstrap-internal-url http://controller:5000/v3/ \
> --bootstrap-public-url http://controller:5000/v3/ \
> --bootstrap-region-id RegionOne
```

N'oubliez pas de remplacer le mot de passe Admin par votre propre mot de passe.

La prochaine étape est de modifier le fichier de configuration d'Apache :

```
root@controller:~# nano /etc/apache2/apache2.conf
```

Afin d'y ajouter la ligne suivante :

```
ServerName controller
```

Finalisation de l'installation de Keystone

Redémarrer le service Apache et supprimer la base de données SQLite par défaut.


```
root@controller:~# service apache2 restart
```

```
root@controller:~# rm -f /var/lib/keystone/keystone.db
```

Configuration du compte d'administration en définissant les variables d'environnement suivantes :

```
root@controller:~# export OS_USERNAME=admin
root@controller:~# export OS_PASSWORD=ADMIN_PASS
root@controller:~# export OS_PROJECT_NAME=admin
root@controller:~# export OS_USER_DOMAIN_NAME=Default
root@controller:~# export OS_PROJECT_DOMAIN_NAME=Default
root@controller:~# export OS_AUTH_URL=http://controller:35357/v3
root@controller:~# export OS_IDENTITY_API_VERSION=3
```

Remarque : Ces variables sont réinitialisées à chaque redémarrage de la machine, il faudra donc retaper ces commandes, ou les insérer dans un script de démarrage afin d'automatiser cette tâche (attention toutefois, car ce script contient le mot de passe admin... assurez-vous de le stocker en lieu sûr !)

Création des Projets, Utilisateurs et Rôles

Toujours sur le serveur controller, nous pouvons commencer à créer les principaux éléments de configuration de notre environnement OpenStack. Nous commençons par créer des Projets :

```
root@controller:~# openstack project create --domain default \
> --description "Service Project" service
+-----+-----+
| Field      | Value                                |
+-----+-----+
| description | Service Project                    |
| domain_id   | default                            |
| enabled     | True                               |
| id          | 19e0238f2750442b9d37ee4e5b72673c |
| is_domain   | False                              |
| name        | service                            |
| parent_id   | default                            |
+-----+-----+
```

```

root@controller:~# openstack project create --domain default \
> --description "Demo Project" demo
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| description | Demo Project                           |
| domain_id   | default                                |
| enabled     | True                                   |
| id          | 5c6d609bce784227ad0046de4f344505      |
| is_domain   | False                                  |
| name        | demo                                   |
| parent_id   | default                                |
+-----+-----+

```

Puis un Utilisateur :

```

root@controller:~# openstack user create --domain default \
> --password-prompt demo
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| domain_id   | default                                |
| enabled     | True                                   |
| id          | 9a135b7746b54953a40a2803d323e94b      |
| name        | demo                                   |
| options     | {}                                     |
| password_expires_at | None                                |
+-----+-----+

```

Et enfin, un Rôle :

```

root@controller:~# openstack role create user
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| domain_id   | None                                    |
| id          | df8aef8d8f9146ad9623f3a95f3e5a0d      |
| name        | user                                    |
+-----+-----+

```

Ajoutez maintenant le Rôle précédemment créé au Projet Demo

```

root@controller:~# openstack role add --project demo --user demo user

```

Vérification de fonctionnement

Afin de vérifier le bon fonctionnement de *Keystone*, nous allons lui passer des requêtes d'authentification pour le compte de deux utilisateurs différents.

Tout d'abord, nous allons vider les variables d'environnement temporaires associées au mécanisme d'authentification : **OS_AUTH_URL** et **OS_PASSWORD** :

```

root@controller:~# unset OS_AUTH_URL OS_PASSWORD

```

Requête d'authentification en tant qu'Administrateur

En tant qu'utilisateur **admin**, nous allons demander un jeton d'authentification à *Keystone* :

```
root@controller:~# openstack --os-auth-url http://controller:35357/v3 \
> --os-project-domain-name default --os-user-domain-name default \
> --os-project-name admin --os-username admin token issue
Password:
```

Field	Value
expires	2018-04-13T21:35:18+0000
id	gAAAAABa0RSGGgGpHKUemsMwV4kmw_oAaVeDjn2Fevspkq-icSAWMf7S8lzHrAcg4V_kXA-T8S79hCubiE4tTqYuWEI
project_id	52300168ce0546809d683bb524fed5b6
user_id	9940beaa784a46158838c9d6d590027a

Etant donné que nous avons vidé la variable **OS_PASSWORD**, *Keystone* demande le mot de passe de l'administrateur pour valider la transaction. Nous recevons bien un jeton.

Requête d'authentification de l'utilisateur Demo

Cette fois-ci, nous faisons la demande de jeton en tant que **demo** :

```
root@controller:~# openstack --os-auth-url http://controller:5000/v3 \
> --os-project-domain-name default --os-user-domain-name default \
> --os-project-name demo --os-username demo token issue
Password:
```

Field	Value
expires	2018-04-13T21:39:01+0000
id	gAAAAABa0RVlapr7Gn3LNI0aej264tNB8h584WSnZqNNWh-8_dXjOhlRvUo118qTlD6ugSI
project_id	5c6d609bce784227ad0046de4f344505
user_id	9a135b7746b54953a40a2803d323e94b

Cette fois-ci, il nous faudra utiliser le mot de passe de l'utilisateur demo et le port API 5000, qui autorise uniquement l'accès simple (non-admin) à l'API du service d'Identité. On constate que nous avons là aussi reçu un jeton, différent de celui attribué à l'administrateur.

Création de scripts

Comme mentionné un peu plus haut, il est possible de créer des scripts appelés au démarrage du serveur, afin de redéfinir les variables d'environnement. La création de scripts pour les deux utilisateurs (**admin** et **demo**) aura pour objectif d'authentifier directement ces utilisateurs sur *Keystone*.

Création d'un script admin

Nous allons créer un fichier (nommé ici `admin-openrc`) contenant les lignes suivantes :

```
export OS_PROJECT_DOMAIN_NAME=Default
export OS_USER_DOMAIN_NAME=Default
export OS_PROJECT_NAME=admin
export OS_USERNAME=admin
export OS_PASSWORD=ADMIN_PASS
export OS_AUTH_URL=http://controller:35357/v3
export OS_IDENTITY_API_VERSION=3
export OS_IMAGE_API_VERSION=2
```

Remplacer ADMIN_PASS par le mot de passe choisi pour l'utilisateur admin dans le service d'Identité.

Création d'un script demo

De la même manière, créer un fichier nommé demo-openrc contenant les lignes suivantes :

```
export OS_PROJECT_DOMAIN_NAME=Default
export OS_USER_DOMAIN_NAME=Default
export OS_PROJECT_NAME=demo
export OS_USERNAME=demo
export OS_PASSWORD=DEMO_PASS
export OS_AUTH_URL=http://controller:5000/v3
export OS_IDENTITY_API_VERSION=3
export OS_IMAGE_API_VERSION=2
```

Remplacer DEMO_PASS par le mot de passe choisi pour l'utilisateur demo dans le service d'Identité.

Utilisation du script

Il est maintenant possible de charger toutes les variables d'environnement associées à un utilisateur, simplement en lançant le script qui lui est associé (ne pas oublier de rendre le script exécutable à l'aide d'un **chmod +x**) :

```
root@controller:~# . admin-openrc
```

Si l'on passe maintenant une demande d'authentification à *Keystone* :

```
root@controller:~# openstack token issue
```

Field	Value
expires	2018-04-13T21:51:15+0000
id	gAAAAABa0RhDBOh6VJyhzbPQNK0Z9hGoqjk6SDk7eEy54c3hrkM
	rzOnPNQcS8cAJl8MoydYbffgvRSLlBkFZ9zEligp3CqAV4
project_id	52300168ce0546809d683bb524fed5b6
user_id	9940beaa784a46158838c9d6d590027a

Nous recevons bien un jeton d'authentification.

Installation du service GLANCE

Ce service sera installé sur le serveur **controller**.

De la même manière que pour *Keystone*, nous devons créer une base de données et un utilisateur disposant de droits dans cette base :

```
root@controller:~# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 55
Server version: 10.0.34-MariaDB-0ubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

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

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE glance;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON glance.* TO 'glance'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'GLANCE_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON glance.* TO 'glance'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'GLANCE_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Création de l'utilisateur **glance**, au niveau d'OpenStack:

```
root@controller:~# . admin-openrc
root@controller:~# openstack user create --domain default --password-prompt glance
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field          | Value                                     |
+-----+-----+
| domain_id      | default                                 |
| enabled        | True                                    |
| id             | 170dd8b5a3cb49dc8827a981af89b1f2      |
| name           | glance                                 |
| options        | {}                                     |
| password_expires_at | None                                 |
+-----+-----+
```

Ajoutez le rôle admin à l'utilisateur **glance** au sein du Projet **service** :

```
root@controller:~# openstack role add --project service --user glance admin
```

Création des Endpoint

Les **Endpoint** sont des adresses URL utilisées pour se connecter à divers services.

```

root@controller:~# openstack service create --name glance \
> --description "OpenStack Image" image
+-----+
| Field      | Value                                |
+-----+
| description | OpenStack Image                    |
| enabled     | True                               |
| id          | 40d9bfd0283f406bb3fe283bc2ad7923 |
| name        | glance                             |
| type        | image                              |
+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> image public http://controller:9292
+-----+
| Field      | Value                                |
+-----+
| enabled     | True                               |
| id          | 5f69aa68e38640d288d290c8414083d5 |
| interface    | public                             |
| region       | RegionOne                         |
| region_id    | RegionOne                         |
| service_id   | 40d9bfd0283f406bb3fe283bc2ad7923 |
| service_name | glance                             |
| service_type | image                              |
| url          | http://controller:9292            |
+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> image internal http://controller:9292
+-----+
| Field      | Value                                |
+-----+
| enabled     | True                               |
| id          | 3ealb60d4faa443495d7346b37921cdd |
| interface    | internal                           |
| region       | RegionOne                         |
| region_id    | RegionOne                         |
| service_id   | 40d9bfd0283f406bb3fe283bc2ad7923 |
| service_name | glance                             |
| service_type | image                              |
| url          | http://controller:9292            |
+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> image admin http://controller:9292
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 97d8acl6dlc34a5ba8baa38febbfa863      |
| interface  | admin                                  |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 40d9bfd0283f406bb3fe283bc2ad7923      |
| service_name | glance                                |
| service_type | image                                 |
| url        | http://controller:9292                |
+-----+-----+

```

Installation et configuration de Glance

Maintenant que nous avons préparé le terrain, nous pouvons télécharger et configurer le service *Glance* :

```

root@controller:~# apt install glance

```

Éditer le fichier **/etc/glance/glance-api.conf** et effectuer les modifications suivantes :

Dans la section [database], configurez l'accès à la base de données :

```

connection = mysql+pymysql://glance:GLANCE_DBPASS@controller/glance

```

Remplacer GLANCE_DBPASS par le mot de passe choisi pour la base de données du service d'Image.

Dans les sections [keystone_authtoken] et [paste_deploy], configurer les accès au service d'Identité :

```

auth_uri = http://controller:5000
auth_url = http://controller:35357
memcached_servers = controller:11211
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
project_name = service
username = glance
password = Azerty:

```

```

flavor = keystone

```

Dans la section [glance_store], configurer l'entrepôt sur le système de fichiers local et l'emplacement des fichiers d'image :

```
stores = file,http
default_store = file
filesystem_store_datadir = /var/lib/glance/images/
#
```

Éditer le fichier **/etc/glance/glance-registry.conf** et effectuer les modifications suivantes :

Dans la section [database], configurez l'accès à la base de données

```
connection = mysql+pymysql://glance:GLANCE_DBPASS@controller/glance
```

Remplacer GLANCE_DBPASS par le mot de passe choisi pour la base de données du service d'Image.

Dans les sections [keystone_authtoken] et [paste_deploy], configurer les accès au service d'Identité

```
auth_uri = http://controller:5000
auth_url = http://controller:35357
memcached_servers = controller:11211
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
project_name = service
username = glance
password = Azerty:
```

```
flavor = keystone
```

Avant de peupler la base de données du service d'Image, il est conseillé de redémarrer les services Glance :

```
root@controller:~# service glance-registry restart
root@controller:~# service glance-api restart
```

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "glance-manage db_sync" glance
/usr/lib/python2.7/dist-packages/oslo_db/sqlalchemy/enginefacade.py:1241: OsloDBDeprecati
precatd; please use oslo_db.sqlalchemy.enginefacade
  expire_on_commit=expire_on_commit, _conf=conf)
INFO [alembic.runtime.migration] Context impl MySQLImpl.
INFO [alembic.runtime.migration] Will assume non-transactional DDL.
INFO [alembic.runtime.migration] Running upgrade -> liberty, liberty initial
INFO [alembic.runtime.migration] Running upgrade liberty -> mitaka01, add index on creat
of 'images' table
INFO [alembic.runtime.migration] Running upgrade mitaka01 -> mitaka02, update metadef os
INFO [alembic.runtime.migration] Running upgrade mitaka02 -> ocata01, add visibility to
ges
INFO [alembic.runtime.migration] Context impl MySQLImpl.
INFO [alembic.runtime.migration] Will assume non-transactional DDL.
Upgraded database to: ocata01, current revision(s): ocata01
```

Il faut maintenant redémarrer à nouveau les services Glance.

Vérifier le fonctionnement

Dans chaque script d'environnement client, configurer le service d'Image pour utiliser la version 2.0 de l'API, puis télécharger l'image de tests :

```
root@controller:~# wget http://download.cirros-cloud.net/0.3.5/cirros-0.3.5-x86_64-disk.img
```

On charge maintenant l'image dans le magasin d'OpenStack :

```
root@controller:~# openstack image create "cirros" \
> --file cirros-0.3.5-x86_64-disk.img \
> --disk-format qcow2 --container-format bare \
> --public
```

Field	Value
checksum	f8ab98ff5e73ebab884d80c9dc9c7290
container_format	bare
created_at	2018-04-13T21:54:24Z
disk_format	qcow2
file	/v2/images/6bff3d02-debl-403d-9c7e-1861898422a6/file
id	6bff3d02-debl-403d-9c7e-1861898422a6
min_disk	0
min_ram	0
name	cirros
owner	52300168ce0546809d683bb524fed5b6
protected	False
schema	/v2/schemas/image
size	13267968
status	active
tags	
updated_at	2018-04-13T21:54:24Z
virtual_size	None
visibility	public

On affiche maintenant la liste des images disponibles, afin de vérifier que notre image a bien été chargée :

```
root@controller:~# openstack image list
```

ID	Name	Status
6bff3d02-debl-403d-9c7e-1861898422a6	cirros	active

Le service Glance est opérationnel.

Installation du service de calcul Nova

L'installation et la configuration des prérequis pour Nova se fera sur le serveur **controller**.

La première étape est de configurer une base de données et un utilisateur ayant accès à cette base :

```
root@controller:~# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 186
Server version: 10.0.34-MariaDB-0ubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

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

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE nova_api;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE nova;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE nova_cell0;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON nova_api.* TO 'nova'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'NOVA_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON nova_api.* TO 'nova'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'NOVA_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON nova.* TO 'nova'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'NOVA_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON nova.* TO 'nova'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'NOVA_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON nova_cell0.* TO 'nova'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'NOVA_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON nova_cell0.* TO 'nova'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'NOVA_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Remplacer NOVA_DBPASS par un mot de passe de votre choix.

Création de l'utilisateur **nova**, au niveau d'OpenStack :

```
root@controller:~# . admin-openrc

root@controller:~# openstack user create --domain default --password-prompt nova
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field          | Value                                     |
+-----+-----+
| domain_id      | default                                 |
| enabled        | True                                   |
| id             | e5f595184740435c8b47d1c5f4583d5d      |
| name           | nova                                   |
| options        | {}                                     |
| password_expires_at | None                                 |
+-----+-----+
```

Maintenant, ajouter le rôle admin à l'utilisateur **nova** au sein du Projet **service** :

```
root@controller:~# openstack role add --project service --user nova admin
```

Création du Service **nova** :

```
root@controller:~# openstack service create --name nova \
> --description "OpenStack Compute" compute
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| description | OpenStack Compute                       |
| enabled     | True                                   |
| id          | 6e6e2491d9a8498883a767f7c3fabbb5      |
| name        | nova                                   |
| type        | compute                                |
+-----+-----+
```

Création des Endpoint pour Nova :

```
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> compute public http://controller:8774/v2.1
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                   |
| id          | e9231a0c29ec4372840b1031f7a6c755      |
| interface   | public                                 |
| region      | RegionOne                             |
| region_id   | RegionOne                             |
| service_id  | 6e6e2491d9a8498883a767f7c3fabbb5      |
| service_name | nova                                   |
| service_type | compute                                |
| url         | http://controller:8774/v2.1            |
+-----+-----+
```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> compute internal http://controller:8774/v2.1
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | b39cd6alf6dl4ecaa25b73dl4a5124c0       |
| interface  | internal                               |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 6e6e249ld9a8498883a767f7c3fabbb5     |
| service_name | nova                                  |
| service_type | compute                               |
| url        | http://controller:8774/v2.1           |
+-----+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> compute admin http://controller:8774/v2.1
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | a928ab2a25964566905cc6c3696866e3     |
| interface  | admin                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 6e6e249ld9a8498883a767f7c3fabbb5     |
| service_name | nova                                  |
| service_type | compute                               |
| url        | http://controller:8774/v2.1           |
+-----+-----+

```

Création de l'utilisateur **placement** :

```

root@controller:~# openstack user create --domain default --password-prompt placement
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| domain_id  | default                                 |
| enabled    | True                                    |
| id         | 17cc71605c594ecd9cd69cf5ec426833     |
| name       | placement                              |
| options    | {}                                     |
| password_expires_at | None                                |
+-----+-----+

```

Maintenant, ajoutez le rôle admin à l'utilisateur **placement** au sein du Projet **service** :

```

root@controller:~# openstack role add --project service --user placement admin

```

Création du Service **placement** :

```

root@controller:~# openstack service create --name placement --description "Placement API" placement
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| description | Placement API                           |
| enabled     | True                                    |
| id          | f933766a619d4d92b30be25e990aa593      |
| name        | placement                               |
| type        | placement                               |
+-----+-----+

```

Création des Endpoint Placement :

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne placement public http://controller:8778
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                    |
| id          | c8d6b0ba15964d698c19f85e659cldbe      |
| interface    | public                                 |
| region      | RegionOne                              |
| region_id   | RegionOne                              |
| service_id  | f933766a619d4d92b30be25e990aa593      |
| service_name | placement                               |
| service_type | placement                               |
| url         | http://controller:8778                 |
+-----+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne placement internal http://controller:8778
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                    |
| id          | 7c6164810cd440769b0b17eab460f598      |
| interface    | internal                               |
| region      | RegionOne                              |
| region_id   | RegionOne                              |
| service_id  | f933766a619d4d92b30be25e990aa593      |
| service_name | placement                               |
| service_type | placement                               |
| url         | http://controller:8778                 |
+-----+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne placement admin http://controller:8778
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                    |
| id          | a556bd9fe39145cb9c8a196ed391fdfa      |
| interface    | admin                                 |
| region      | RegionOne                              |
| region_id   | RegionOne                              |
| service_id  | f933766a619d4d92b30be25e990aa593      |
| service_name | placement                               |
| service_type | placement                               |
| url         | http://controller:8778                 |
+-----+-----+

```

Installation et configuration de Nova

Nous pouvons maintenant installer les paquets :

```

root@controller:~# apt install nova-api nova-conductor nova-consoleauth \
> nova-novncproxy nova-scheduler nova-placement-api

```

Pour la configuration du service, nous éditons le fichier `/etc/nova/nova.conf` afin d'y ajouter/modifier les lignes suivantes :

```
[api_database]
#
# The *Nova API Database* is a separate database which is used for information
# which is used across *cells*. This database is mandatory since the Mitaka
# release (13.0.0).
#
# From nova.conf
#
# The SQLAlchemy connection string to use to connect to the database. (string
# value)
#connection=sqlite:///var/lib/nova/nova.sqlite
connection = mysql+pymysql://nova:NOVA_DBPASS@controller/nova_api
```

```
[database]
# ...
connection = mysql+pymysql://nova:NOVA_DBPASS@controller/nova
```

```
[DEFAULT]
#
# From nova.conf
#
transport_url = rabbit://openstack:RABBIT_PASS@controller
my_ip = 51.254.5.249
use_neutron = True
firewall_driver = nova.virt.firewall.NoopFirewallDriver
```

```
[api]
auth_strategy = keystone
```

```
[keystone_authtoken]
auth_uri = http://controller:5000
auth_url = http://controller:35357
memcached_servers = controller:11211
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
project_name = service
username = nova
password = Azerty:
```

```
[vnc]
enabled = true

vncserver_listen = $my_ip
vncserver_proxyclient_address = $my_ip
```

```
[glance]

api_servers = http://controller:9292
```

```
[oslo_concurrency]
lock_path = /var/lib/nova/tmp
```

```
[placement]

os_region_name = RegionOne
project_domain_name = Default
project_name = service
auth_type = password
user_domain_name = Default
auth_url = http://controller:35357/v3
username = placement
password = Azerty:
```

Lorsque toutes les modifications ont été faites dans le fichier, nous pouvons redémarrer le service pour charger la nouvelle configuration. Nous pouvons alors passer au peuplement des bases de données **nova** et **nova_api** :

Peuplement la base de données **nova_api** :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "nova-manage api_db sync" nova
```

Création de la cell0 :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "nova-manage cell_v2 map_cell0" nova
```

Création de la cell1 :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "nova-manage cell_v2 create_cell --name=cell1 --verbose" nova 109e1d4b-536a
-40d0-83c6-5f121b82b650
```

Peuplement de la base de données **nova** :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "nova-manage db sync" nova
```

Nous pouvons maintenant vérifier que cell0 et cell1 sont enregistrés correctement :

```
root@controller:~# nova-manage cell_v2 list_cells
+-----+-----+
| Name |          UUID          |
+-----+-----+
| cell0 | 00000000-0000-0000-0000-000000000000 |
| cell1 | acd6b9de-ad82-46ce-9637-b4d62b5b269c |
+-----+-----+
```

Finalisation de l'installation

Redémarrage de l'ensemble des services Nova :

```
root@controller:~# service nova-api restart
root@controller:~# service nova-consoleauth restart
root@controller:~# service nova-scheduler restart
root@controller:~# service nova-conductor restart
root@controller:~# service nova-novncproxy restart
```

Installation du paquet principal de Nova :

```
root@compute:/home/openstack# apt install nova-compute
```

La configuration du nouveau service passe par l'édition du fichier suivant :

```
root@compute:/home/openstack# nano /etc/nova/nova.conf
```

```
[DEFAULT]
transport_url = rabbit://openstack:RABBIT_PASS@controller
my_ip = 192.168.10.30
use_neutron = True
firewall_driver = nova.virt.firewall.NoopFirewallDriver
auth_strategy = keystone
```

```
[api]
auth_strategy = keystone
```

```
[vnc]
enabled = true
vncserver_listen = $my_ip
vncserver_proxyclient_address = $my_ip
vncserver_listen = 0.0.0.0
vncserver_proxyclient_address = $my_ip
novncproxy_base_url = http://controller:6080/vnc_auto.html
```

```
[scheduler]
discover_hosts_in_cells_interval = 300
#
```

Remplacer RABBIT_PASS_NOVA par le mot de passe adéquat, et MANGEMENT_INTERFACE_IP_ADDRESS par l'adresse de la carte réseau de mangement du serveur (Dans notre cas : 51.254.5.249)

Finalisation de l'installation

Nous devons vérifier si le serveur supporte l'accélération matérielle pour la création de machines virtuelles.

```
root@controller:~# egrep -c '(vmx|svm)' /proc/cpuinfo
0
```


Si cette commande affiche la valeur 0, cela signifie que le serveur ne supporte pas l'accélération matérielle.

Dans le cas d'une valeur égale à 0, vous devez modifier le fichier de configuration suivant :

```
root@controller:~# nano /etc/nova/nova-compute.conf
```

```
[DEFAULT]
compute_driver=libvirt.LibvirtDriver
[libvirt]
virt_type=qemu
```

Ensuite redémarrez le service Compute :

```
root@controller:~# service nova-compute restart
```

Et on vérifie l'état de l'hyperviseur :

```
root@compute:/home/openstack# . admin-openrc
root@compute:/home/openstack# openstack hypervisor list
```

ID	Hypervisor	Hostname	Hypervisor Type	Host IP	State
1	compute		QEMU	192.168.10.30	up

On ajoute maintenant le serveur Compute dans la base de données **cell** :

```
root@compute:/home/openstack# su -s /bin/sh -c "nova-manage cell_v2 create_cell --name=cell1 --verbose" nova 109e1d4b-536a-40d0-83c6-5f121b82b650
```

Vérification de fonctionnement

Les étapes suivantes de vérification du fonctionnement du service de Compute, s'effectueront sur le serveur Controller.

Vérifier le bon fonctionnement de chacun des services de Nova :

```
root@controller:~# . admin-openrc
root@controller:~# openstack compute service list
```

ID	Binary	Host	Zone	Status	State	Updated At
4	nova-consoleauth	controller	internal	enabled	up	2018-04-14T15:43:01.000000
5	nova-scheduler	controller	internal	enabled	up	2018-04-14T15:42:59.000000
6	nova-conductor	controller	internal	enabled	up	2018-04-14T15:43:00.000000
7	nova-compute	controller	nova	enabled	up	2018-04-14T15:43:00.000000

Vérifier la connectivité du service d'identité en listant les endpoints :

```

root@controller:~# openstack catalog list
+-----+-----+-----+
| Name   | Type   | Endpoints                                     |
+-----+-----+-----+
| keystone | identity | RegionOne                                     |
|          |          | internal: http://controller:5000/v3/         |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | public: http://controller:5000/v3/           |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | admin: http://controller:35357/v3/           |
| glance  | image   | RegionOne                                     |
|          |          | internal: http://controller:9292              |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | public: http://controller:9292               |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | admin: http://controller:9292                |
| nova    | compute | RegionOne                                     |
|          |          | admin: http://controller:8774/v2.1            |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | internal: http://controller:8774/v2.1         |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | public: http://controller:8774/v2.1          |
| placement | placement | RegionOne                                     |
|          |          | internal: http://controller:8778              |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | admin: http://controller:8778                |
|          |          | RegionOne                                     |
|          |          | public: http://controller:8778               |
+-----+-----+-----+

```

Vérifier la connectivité du service **Nova** avec le service **Glance**, en listant les images :

```

root@controller:~# openstack image list
+-----+-----+-----+
| ID                  | Name   | Status |
+-----+-----+-----+
| 6bff3d02-deb1-403d-9c7e-1861898422a6 | cirros | active |
+-----+-----+-----+

```

Nous allons maintenant vérifier le fonctionnement des cellules et de l'API de **Placement** :

```
root@controller:/home/openstack# nova-status upgrade check
+-----+
| Upgrade Check Results |
+-----+
| Check: Cells v2 |
| Result: Succès |
| Details: None |
+-----+
| Check: Placement API |
| Result: Succès |
| Details: None |
+-----+
| Check: Resource Providers |
| Result: Succès |
| Details: None |
+-----+
```

Nous avons bien configuré le service **Nova**, tout est bien fonctionnel.

Installation du service réseau Neutron

Les étapes suivantes d'installation et de configuration seront à effectuer sur le serveur **controller**.

Au même titre que pour les services **Nova** ou **Glance**, il nous faut configurer une nouvelle base de données :

```
root@controller:~# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 94
Server version: 10.0.34-MariaDB-0ubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

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

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE neutron;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON neutron.* TO 'neutron'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'NEUTRON_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON neutron.* TO 'neutron'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'NEUTRON_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Nous allons maintenant créer un utilisateur **neutron** au niveau d'OpenStack :

```
root@controller:~# . admin-openrc
root@controller:~# openstack user create --domain default --password-prompt neutron
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field          | Value                               |
+-----+-----+
| domain_id      | default                             |
| enabled        | True                                |
| id             | e2e65fa20eda4c65adbde6abeb5a496a   |
| name           | neutron                             |
| options        | {}                                  |
| password_expires_at | None                               |
+-----+-----+
```

On lui attribue ensuite les droits d'administration au sein du Projet **service** :

```
root@controller:~# openstack role add --project service --user neutron admin
```

Nous allons maintenant passer à la création du service **neutron**, puis à la configuration des Endpoint :

```

root@controller:~# openstack service create --name neutron \
> --description "OpenStack Networking" network
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| description | OpenStack Networking                   |
| enabled     | True                                   |
| id          | 0a7f73dc9d38458cafc386315d6fc317      |
| name        | neutron                               |
| type        | network                               |
+-----+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> network public http://controller:9696
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                   |
| id          | 6fec3748e1da4e7e9e1a4402b903271f      |
| interface   | public                                 |
| region      | RegionOne                             |
| region_id   | RegionOne                             |
| service_id  | 0a7f73dc9d38458cafc386315d6fc317      |
| service_name | neutron                               |
| service_type | network                               |
| url         | http://controller:9696                 |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> network internal http://controller:9696
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                   |
| id          | 03c2a67261984b03b7a16d9d7e6d035c      |
| interface   | internal                               |
| region      | RegionOne                             |
| region_id   | RegionOne                             |
| service_id  | 0a7f73dc9d38458cafc386315d6fc317      |
| service_name | neutron                               |
| service_type | network                               |
| url         | http://controller:9696                 |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> network admin http://controller:9696
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                   |
| id          | e42b1b9ff7f0496681b78d5e60ced683      |
| interface   | admin                                  |
| region      | RegionOne                             |
| region_id   | RegionOne                             |
| service_id  | 0a7f73dc9d38458cafc386315d6fc317      |
| service_name | neutron                               |
| service_type | network                               |
| url         | http://controller:9696                 |
+-----+-----+

```

Installation et configuration des paquets Neutron

Toujours sur le serveur controller, nous installons les paquets :

```
root@controller:~# apt install neutron-server neutron-plugin-ml2 \
> neutron-linuxbridge-agent neutron-dhcp-agent \
> neutron-metadata-agent
```

Puis nous éditons le fichier **/etc/neutron/neutron.conf** afin d'y ajouter/modifier les lignes suivantes :

```
[DEFAULT]

core_plugin = ml2
service_plugins =
transport_url = rabbit://openstack:RABBIT_PASS@controller
auth_strategy = keystone
notify_nova_on_port_status_changes = true
notify_nova_on_port_data_changes = true
```

```
[database]
connection = mysql+pymysql://neutron:NEUTRON_DBPASS@controller/neutron
```

```
[keystone_authtoken]
auth_uri = http://controller:5000
auth_url = http://controller:35357
memcached_servers = controller:11211
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
project_name = service
username = neutron
password = Azerty:
```

```
[nova]
auth_url = http://controller:35357
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
region_name = RegionOne
project_name = service
username = nova
password = Azerty:
```

Note : Remplacer ici les mots de passe par défaut par vos propres mots de passe.

Nous allons maintenant modifier le fichier **/etc/neutron/plugins/ml2/ml2_conf.ini** pour y ajouter/modifier les lignes suivantes :

```
[ml2]
type_drivers = flat,vlan,vxlan
tenant_network_types = vxlan
mechanism_drivers = linuxbridge,l2population
extension_drivers = port_security
```

```
[ml2_type_flat]

flat_networks = provider
```

```
[ml2_type_vxlan]

vni_ranges = 1:1000
```

```
[securitygroup]

enable_ipset = true
```

Les lignes suivantes seront à modifier dans le fichier **/etc/neutron/linuxbridge_agent.ini** :

```
[linux_bridge]

physical_interface_mappings = provider:ens160
```

```
[vxlan]

enable_vxlan = false
```

```
[securitygroup]

enable_security_group = true
firewall_driver = neutron.agent.linux.iptables_firewall.IptablesFirewallDriver
```

Les lignes suivantes seront à modifier dans le fichier **/etc/neutron/dhcp_agent.ini** :

```
[DEFAULT]

interface_driver = linuxbridge
dhcp_driver = neutron.agent.linux.dhcp.Dnsmasq
enable_isolated_metadata = true
```

Et maintenant, nous passons au fichier **/etc/neutron/metadata_agent.ini** :

```
[DEFAULT]

nova_metadata_ip = controller
metadata_proxy_shared_secret = Azerty:
```

Rempalce **metadata_proxy_shared_secret** par un mot de passe de votre, ce dernier sera utilisé dans d'autres fichiers de configuration.

Nous allons désormais peupler la base de données :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "neutron-db-manage --config-file /etc/neutron/neutron.conf \
--config-file /etc/neutron/plugins/ml2/ml2_conf.ini upgrade head" neutron
```

Puis, nous redémarrons les services :

```
root@controller:~# service neutron-server restart
root@controller:~# service neutron-linuxbridge-agent restart
root@controller:~# service neutron-dhcp-agent restart
root@controller:~# service neutron-metadata-agent restart
```

Nous allons à présent installer l'agent Neutron :

```
root@compute:/home/openstack# apt install neutron-linuxbridge-agent
```

Pour configurer ce nouveau paquet, il nous faut ajouter/modifier les lignes suivantes dans le fichier **/etc/neutron/neutron.conf** :

```
[DEFAULT]
transport_url = rabbit://openstack:RABBIT_PASS@controller
auth_strategy = keystone
```

De la même manière, nous avons des modifications à effectuer dans le fichier **/etc/neutron/plugins/ml2/linuxbridge_agent.ini** :

```
root@compute:/home/openstack# nano /etc/neutron/plugins/ml2/linuxbridge_agent.ini
```

```
[linux_bridge]
physical_interface_mappings = provider:ens162
```

```
[vxlan]
enable_vxlan = false
```

```
[securitygroup]
enable_security_group = true
firewall_driver = neutron.agent.linux.iptables_firewall.IptablesFirewallDriver
```

Finalisation de l'installation

Afin de finaliser l'installation, il nous faut redémarrer les services pour recharger la configuration :


```
root@compute:/home/openstack# /etc/init.d/nova-compute restart
```

```
root@compute:/home/openstack# /etc/init.d/neutron-linuxbridge-agent restart
```

Vérification de fonctionnement

Afin de vérifier que l'installation et la configuration de Neutron s'est déroulée correctement, nous pouvons entrer les commandes suivantes sur le serveur **controller** :

```
root@controller:~# . admin-openrc
root@controller:~# openstack extension list --network
```

Name	Alias	Description
Default Subnetpools	default-subnetpools	Provides ability to mark and use a subnet
Availability Zone	availability_zone	The availability zone extension.
Network Availability Zone	network_availability_zone	Availability zone support for network.
Port Binding	binding	Expose port bindings of a virtual port
agent	agent	The agent management extension.
Subnet Allocation	subnet_allocation	Enables allocation of subnets from a subnet
DHCP Agent Scheduler	dhcp_agent_scheduler	Schedule networks among dhcp agents
Tag support	tag	Enables to set tag on resources.
Neutron external network	external-net	Adds external network attribute to network
Neutron Service Flavors	flavors	Flavor specification for Neutron advanced
Network MTU	net-mtu	Provides MTU attribute for a network resource
Network IP Availability	network-ip-availability	Provides IP availability data for each subnet
Quota management support	quotas	Expose functions for quotas management
Provider Network	provider	Expose mapping of virtual networks to physical
Multi Provider Network	multi-provider	Expose mapping of virtual networks to multiple
Address scope	address-scope	Address scopes extension.
Subnet service types	subnet-service-types	Provides ability to set the subnet service
Resource timestamps	standard-attr-timestamp	Adds created at and updated at fields to resources
Neutron Service Type Management	service-type	API for retrieving service providers for a resource
Tag support for resources: subnet, subnetpool, port, router	tag-ext	Extends tag support to more L2 and L3 resources
Neutron Extra DHCP opts	extra_dhcp_opt	Extra options configuration for DHCP. For example, bootfile-name
Resource revision numbers	standard-attr-revisions	This extension will display the revision number of resources
Pagination support	pagination	Extension that indicates that pagination is supported
Sorting support	sorting	Extension that indicates that sorting is supported
security-group	security-group	The security groups extension.
RBAC Policies	rbac-policies	Allows creation and modification of policies
standard-attr-description	standard-attr-description	Extension to add descriptions to standard attributes
Port Security	port-security	Provides port security
Allowed Address Pairs	allowed-address-pairs	Provides allowed address pairs
project_id field enabled	project-id	Extension that indicates that project_id field is enabled

```
root@controller:~# openstack network agent list
```

ID	Agent Type	Host	Availability Zone	Alive	State	Binary
5d384a54-59f5-4b2a-948d-25ebebcbfb3c	DHCP agent	controller	nova	True	UP	neutron-dhcp-agent
c4e44e5d-373f-4248-b961-917b542b61e9	Metadata agent	controller	None	True	UP	neutron-metadata-agent
d324e6f6-087f-4a62-b650-6aed713d99f4	Linux bridge agent	controller	None	True	UP	neutron-linuxbridge-agent

Ces commandes ont pour but de lister les agents et extensions configurées sur le serveur.

Création d'un réseau, d'un sous-réseau et d'un groupe de sécurité

Les actions de configuration suivantes sont à effectuer sur le serveur **controller**.

Création d'un réseau

```
root@controller:~# neutron net-create --shared --provider:physical_network provider --provider:network_type flat provider --router:external true
neutron CLI is deprecated and will be removed in the future. Use openstack CLI instead.
Created a new network:
```

Field	Value
admin_state_up	True
availability_zone_hints	
availability_zones	
created_at	2018-04-14T17:32:23Z
description	
id	d2301098-887b-4a1e-9398-07b518b61111
ipv4_address_scope	
ipv6_address_scope	
mtu	1500
name	provider
port_security_enabled	True
project_id	52300168ce0546809d683bb524fed5b6
provider:network_type	flat
provider:physical_network	provider
provider:segmentation_id	
revision_number	4
router:external	True
shared	True
status	ACTIVE
subnets	
tags	
tenant_id	52300168ce0546809d683bb524fed5b6
updated_at	2018-04-14T17:32:24Z

Création d'un sous-réseau

```
root@controller:~# openstack subnet create --network provider \
> --allocation-pool start=51.254.5.2,end=51.254.5.3 \
> --dns-nameserver 8.8.8.8 --gateway 213.186.33.99 \
> --subnet-range 51.254.5.0/27 provider
```

Field	Value
allocation_pools	51.254.5.2-51.254.5.3
cidr	51.254.5.0/27
created_at	2018-04-14T17:35:17Z
description	
dns_nameservers	8.8.8.8
enable_dhcp	True
gateway_ip	213.186.33.99
host_routes	
id	65599147-9af8-4fc8-94a6-480ae7aa8fc7
ip_version	4
ipv6_address_mode	None
ipv6_ra_mode	None
name	provider
network_id	d2301098-887b-4a1e-9398-07b518b61111
project_id	52300168ce0546809d683bb524fed5b6
revision_number	2
segment_id	None
service_types	
subnetpool_id	None
updated_at	2018-04-14T17:35:17Z

Création d'un groupe de sécurité

Il nous faut créer deux règles de sécurité afin d'autoriser les requêtes **ICMP** (ping) et les connexions **SSH** vers les instances :

```

root@controller:~# openstack security group list
+-----+-----+-----+-----+
| ID | Name | Description | Project |
+-----+-----+-----+-----+
| 5e72b8db-c2f0-43c5-a932-e8f81328d9a5 | default | Default security group | |
+-----+-----+-----+-----+

root@controller:~# openstack security group rule create --protocol icmp 5e72b8db-c2f0-43c5-a932-e8f81328d9a5
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| created_at | 2018-04-14T17:45:57Z |
| description | |
| direction | ingress |
| ether_type | IPv4 |
| id | 4cf03fae-182f-475e-bc08-586ea46940ff |
| name | None |
| port_range_max | None |
| port_range_min | None |
| project_id | 52300168ce0546809d683bb524fed5b6 |
| protocol | icmp |
| remote_group_id | None |
| remote_ip_prefix | 0.0.0.0/0 |
| revision_number | 1 |
| security_group_id | 5e72b8db-c2f0-43c5-a932-e8f81328d9a5 |
| updated_at | 2018-04-14T17:45:57Z |
+-----+-----+

```

Voici la commande autorisant SSH sur les instances :

```

root@controller:~# openstack security group rule create --protocol tcp --dst-port 22:22 5e72b8db-c2f0-43c5-a932-e8f81328d9a5
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| created_at | 2018-04-14T17:48:23Z |
| description | |
| direction | ingress |
| ether_type | IPv4 |
| id | 8c82f771-53e6-4177-ab72-7b265bbf89bf |
| name | None |
| port_range_max | 22 |
| port_range_min | 22 |
| project_id | 52300168ce0546809d683bb524fed5b6 |
| protocol | tcp |
| remote_group_id | None |
| remote_ip_prefix | 0.0.0.0/0 |
| revision_number | 1 |
| security_group_id | 5e72b8db-c2f0-43c5-a932-e8f81328d9a5 |
| updated_at | 2018-04-14T17:48:23Z |
+-----+-----+

```

Installation et configuration du tableau de bord Horizon

Sur le serveur **controller**, nous installons les paquets :

```
root@controller:~# apt install openstack-dashboard
```

La configuration du service s'effectue via le fichier `/etc/openstack-dashboard/local_settings.py` :

```
OPENSTACK_HOST = "controller"
```

```
ALLOWED_HOSTS = '*'
```

```
SESSION_ENGINE = 'django.contrib.sessions.backends.cache'
```

```
CACHES = {
    'default': {
        'BACKEND': 'django.core.cache.backends.memcached.MemcachedCache',
        'LOCATION': 'controller:11211',
    },
}
```

```
OPENSTACK_KEYSTONE_URL = "http://%s:5000/v3" % OPENSTACK_HOST
```

```
OPENSTACK_KEYSTONE_MULTIDOMAIN_SUPPORT = True
```

```
OPENSTACK_API_VERSIONS = {
    # "data-processing": 1.1,
    "identity": 3,
    "image": 2,
    "volume": 2,
    # "compute": 2,
}
```

```
OPENSTACK_KEYSTONE_DEFAULT_DOMAIN = 'Default'
```

```
OPENSTACK_KEYSTONE_DEFAULT_ROLE = "user"
```

```
OPENSTACK_NEUTRON_NETWORK = {
    'enable_router': False,
    'enable_quotas': False,
    'enable_ipv6': False,
    'enable_distributed_router': False,
    'enable_ha_router': False,
    'enable_lb': False,
    'enable_firewall': False,
    'enable_vpn': False,
    'enable_fip_topology_check': False,
}
```

```
TIME_ZONE = "UTC"
```

Finalisation de l'installation

La dernière étape est de redémarrer le service Apache :

```
root@controller:~# /etc/init.d/apache2 restart
```

Nous pouvons maintenant vérifier que tout soit opérationnel en nous connectant sur <http://51.254.5.249/horizon>

Remarque : Il est possible que l'on reçoive une erreur 500 lors de la première tentative de connexion sur **Horizon**. Pour corriger cette erreur, il faut modifier le propriétaire du fichier suivant, et redémarrer **Apache** :

```
root@controller:~# sudo chown www-data /var/lib/openstack-dashboard/secret_key
root@controller:~# sudo service apache2 reload
```

The screenshot shows the OpenStack Horizon dashboard interface. The top navigation bar includes the Ubuntu logo and a user menu. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Projet', 'Compute', 'Réseau', 'Stockage d'objet', 'Admin', and 'Identité'. The main content area is titled 'Vue d'ensemble' (Overview) and features a 'Limit Summary' section. This section contains four circular progress indicators representing resource usage:

- Instances**: Used 1 of 10
- VCPUs**: Used 1 of 20
- RAM**: Used 2Go of 50Go
- IP flottantes**: Used 0 (No Limit)

Below these indicators, there is a section for 'Stockage de volumes' (Volume storage) showing 'Used 4Go of 1000Go'.

Installation du service de stockage Cinder

Sur le serveur **controller**, nous devons créer une base de données pour le service Cinder :

```
root@controller:~# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 77
Server version: 10.0.34-MariaDB-0ubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

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

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE cinder;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON cinder.* TO 'cinder'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'CINDER_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON cinder.* TO 'cinder'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'CINDER_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Nous devons ensuite créer un utilisateur avec rôle administrateur pour le service :

```
root@controller:~# openstack user create --domain default --password-prompt cinder
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field          | Value                                |
+-----+-----+
| domain_id      | default                             |
| enabled        | True                                |
| id             | fe86f5466eb345dcaef7da7468dlc65c   |
| name           | cinder                              |
| options        | {}                                  |
| password_expires_at | None                                |
+-----+-----+

root@controller:~# openstack role add --project service --user cinder admin
```

Nous pouvons maintenant créer les différents services, cinderv2 et cinderv3 :

```
root@controller:~# openstack service create --name cinderv2 \
> --description "OpenStack Block Storage" volumev2
+-----+-----+
| Field          | Value                                |
+-----+-----+
| description    | OpenStack Block Storage             |
| enabled        | True                                |
| id             | 4fbe9e5994db4f03a65c4714f7f44707   |
| name           | cinderv2                            |
| type           | volumev2                            |
+-----+-----+
```

```
root@controller:~# openstack service create --name cinderv3 \  
> --description "OpenStack Block Storage" volumev3  
+-----+-----+  
| Field      | Value                                     |  
+-----+-----+  
| description | OpenStack Block Storage                 |  
| enabled     | True                                    |  
| id          | f4e62e82c8544f4c9d92ef8bc554ee46      |  
| name        | cinderv3                               |  
| type        | volumev3                               |  
+-----+-----+
```

La prochaine étape consiste à créer des Endpoint pour ouvrir des connections sur la version 2 du service Cinder :

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> volumev2 public http://controller:8776/v2/%(project_id)s
+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 90910a18c37147058b63c029e99b0a2f      |
| interface  | public                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 4fbe9e5994db4f03a65c4714f7f44707     |
| service_name | cinderv2                             |
| service_type | volumev2                             |
| url        | http://controller:8776/v2/%(project_id)s |
+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> volumev2 internal http://controller:8776/v2/%(project_id)s
+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 5da9d92c11754614b399358dac386952     |
| interface  | internal                               |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 4fbe9e5994db4f03a65c4714f7f44707     |
| service_name | cinderv2                             |
| service_type | volumev2                             |
| url        | http://controller:8776/v2/%(project_id)s |
+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> volumev2 admin http://controller:8776/v2/%(project_id)s
+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | df66a2b9276546e09dlcbc8906eb5efc     |
| interface  | admin                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 4fbe9e5994db4f03a65c4714f7f44707     |
| service_name | cinderv2                             |
| service_type | volumev2                             |
| url        | http://controller:8776/v2/%(project_id)s |
+-----+

```

Nous faisons de même pour la version 3 du service :


```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> volumev3 public http://controller:8776/v3/%(project_id)s
+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | a2af31b8ea5948deafdd907cd62f5412      |
| interface  | public                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | f4e62e82c8544f4c9d92ef8bc554ee46     |
| service_name | cinderv3                             |
| service_type | volumev3                             |
| url        | http://controller:8776/v3/%(project_id)s |
+-----+

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> volumev3 internal http://controller:8776/v3/%(project_id)s
+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 6518e9c3db8943638c30ea3035be9772     |
| interface  | internal                               |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | f4e62e82c8544f4c9d92ef8bc554ee46     |
| service_name | cinderv3                             |
| service_type | volumev3                             |
| url        | http://controller:8776/v3/%(project_id)s |
+-----+

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
> volumev3 admin http://controller:8776/v3/%(project_id)s
+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 0c46c26feea044ff9fea4702b0ce73e9     |
| interface  | admin                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | f4e62e82c8544f4c9d92ef8bc554ee46     |
| service_name | cinderv3                             |
| service_type | volumev3                             |
| url        | http://controller:8776/v3/%(project_id)s |
+-----+

```

Installation et configuration du service

Les étapes d'installation et de configuration suivantes sont à effectuer sur le serveur **controller**.

Installation des paquets :

```
root@controller:~# apt install cinder-api cinder-scheduler
```

Dans le fichier **/etc/cinder/cinder.conf**, ajouter/modifier les lignes suivantes :

```
[DEFAULT]
rootwrap_config = /etc/cinder/rootwrap.conf
api_paste_config = /etc/cinder/api-paste.ini
auth_strategy = keystone
transport_url = rabbit://openstack:RABBIT_PASS@controller
iscsi_helper = tgtadm
volume_name_template = volume-%s
volume_group = cinder-volumes
verbose = True
auth_strategy = keystone
state_path = /var/lib/cinder
lock_path = /var/lock/cinder
volumes_dir = /var/lib/cinder/volumes
my_ip = 51.254.5.249
glance_api_servers = http://controller:9292
enabled_backends = lvm

[database]
connection = mysql+pymysql://cinder:CINDER_DBPASS@controller/cinder

[keystone_authtoken]
auth_uri = http://controller:5000
auth_url = http://controller:35357
memcached_servers = controller:11211
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
project_name = service
username = cinder
password = Azerty:

[oslo_concurrency]
lock_path = /var/lib/cinder/tmp
filter = [ "a/sdb/", "r/.*/" ]

[lvm]
volume_driver = cinder.volume.drivers.lvm.LVMVolumeDriver
volume_group = cinder-volumes
iscsi_protocol = iscsi
iscsi_helper = tgtadm
```

Nous pouvons peupler la base de données de Cinder :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "cinder-manage db sync" cinder
```

De retour dans le fichier `/etc/nova/nova.conf`, il nous faut vérifier la présence de la ligne suivante :

```
[cinder]

os_region_name = RegionOne
```

Finalisation de l'installation

Il ne reste qu'à redémarrer les services :

```
root@controller:~# service nova-api restart
root@controller:~# service cinder-scheduler restart
root@controller:~# service apache2 restart
```

Configuration du serveur Storage

Sur le serveur **storage**, installer le paquet « **lvm2** ».

Depuis la console de notre hyperviseur, nous ajoutons un disque à ce serveur :

The screenshot shows the 'openstack - Modifier les paramètres' window with the 'Matériel virtuel' tab selected. The settings are as follows:

Matériel virtuel	Valeur	Unité / Options
CPU	9	
Mémoire	32768	Mo
Disque dur 1	200	Go
Contrôleur SCSI 0	LSI Logic Parallel	
Adaptateur réseau 1	VM Network (pcc-178-32-194-223_1)	<input checked="" type="checkbox"/> Connecté
Lecteur CD/DVD 1	Fichier ISO banque de données	<input type="checkbox"/> Connecté
Lecteur de disquettes 1	Périphérique client	<input type="checkbox"/> Connecté
Carte vidéo	Spécifier les paramètres personnels	
Contrôleur SATA 0		
Périphérique VMCI		
Autres périphériques		
Nouveau disque dur	100	Go

At the bottom, the 'Nouveau périphérique' dropdown is set to 'Nouveau disque dur' with an 'Ajouter' button next to it. The compatibility is noted as 'ESXi 6.0 et version ultérieure (VM version 11)'.

Après un redémarrage du serveur, nous vérifions la présence du nouveau disque :

```

root@controller:~# fdisk -l
Disque /dev/sdb : 100 GiB, 107374182400 octets, 209715200 secteurs
Unités : sectors of 1 * 512 = 512 octets
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disque /dev/sda : 200 GiB, 214748364800 octets, 419430400 secteurs
Unités : sectors of 1 * 512 = 512 octets
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x9378c909

Périphérique Amorçage      Start        Fin  Secteurs  Size Id Type
/dev/sdal      *          2048 352321535 352319488  168G 83 Linux
/dev/sda2             352323582 419428351  67104770   32G  5 Étendue
/dev/sda5             352323584 419428351  67104768   32G 82 partition d'échange Linux / Solaris

```

```

root@controller:~# pvcreate /dev/sdb
Physical volume "/dev/sdb" successfully created

```

Nous allons maintenant créer un groupe de volumes :

```

root@controller:~# vgcreate cinder-volumes /dev/sdb
Volume group "cinder-volumes" successfully created

```

Et dans le fichier `/etc/cinder/cinder.conf`, nous vérifions la présence de la ligne suivante :

```
filter = [ "a/sdb/", "r/.*/" ]
```

Finalisation de l'installation

Finalement, nous installons le paquet « **cinder-volume** » avant de redémarrer les services suivants :

```

root@controller:~# service tgt restart
root@controller:~# service cinder-volume restart

```

Vérification

Afin de vérifier le bon fonctionnement de **Cinder**, nous utilisons la commande :

```

root@controller:~# . admin-openrc
root@controller:~# openstack volume service list
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Binary          | Host          | Zone | Status | State | Updated At          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| cinder-scheduler | controller    | nova | enabled | up    | 2018-04-15T10:35:09.000000 |
| cinder-volume    | controller@lvm | nova | enabled | up    | 2018-04-15T10:35:07.000000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

Installation du service de stockage objet Swift

Les étapes suivantes d'installation et de configuration sont à effectuer sur le serveur **controller**.

Création de l'utilisateur Swift au niveau d'OpenStack :

```
root@controller:~# . admin-openrc
root@controller:~# openstack user create --domain default --password-prompt swift
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field          | Value                                     |
+-----+-----+
| domain_id      | default                                 |
| enabled        | True                                   |
| id             | 9695d56087544bfa9f70391df5d6509b      |
| name          | swift                                  |
| options       | {}                                     |
| password_expires_at | None                                 |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack role add --project service --user swift admin
```

Création du service Swift :

```
root@controller:~# openstack service create --name swift \
> --description "OpenStack Object Storage" object-store
+-----+-----+
| Field          | Value                                     |
+-----+-----+
| description    | OpenStack Object Storage               |
| enabled       | True                                   |
| id            | 91d02c1a48e142ec8f399086c1628e21      |
| name          | swift                                  |
| type          | object-store                           |
+-----+-----+
```

Création des Endpoint :

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   object-store public http://controller:8080/v1/AUTH_%(tenant_id)s
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | alaf95b2bd074d04bb641ld9c21861f1      |
| interface  | public                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 9ld02cla48el42ec8f399086cl628e21      |
| service_name | swift                                |
| service_type | object-store                          |
| url        | http://controller:8080/v1/AUTH_%(tenant_id)s |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   object-store internal http://controller:8080/v1/AUTH_%(tenant_id)s
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 3dlcb9fb7c6f42d788f4108al2abbadd      |
| interface  | internal                               |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 9ld02cla48el42ec8f399086cl628e21      |
| service_name | swift                                |
| service_type | object-store                          |
| url        | http://controller:8080/v1/AUTH_%(tenant_id)s |
+-----+-----+
root@controller:~#
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   object-store admin http://controller:8080/v1
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 20ebe3f8015c4c41b503f6f903e9f4b1      |
| interface  | admin                                  |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | 9ld02cla48el42ec8f399086cl628e21      |
| service_name | swift                                |
| service_type | object-store                          |
| url        | http://controller:8080/v1              |
+-----+-----+

```

Nous allons ensuite installer les paquets :

```

root@controller:~# apt-get install swift swift-proxy python-swiftclient \
>   python-keystoneclient python-keystonemiddleware \
>   memcached

```

Puis, nous allons créer le dossier suivant :

```

root@controller:~# cd /etc/
root@controller:/etc# mkdir swift

```

Dans ce dossier, nous allons télécharger le fichier de configuration du service à l'aide de la commande :

wget http://git.openstack.org/cgit/openstack/swift/plain/etc/proxy-server.conf-sample

Nous éditons ensuite le fichier :

```
[DEFAULT]
bind_port = 8080
user = swift
swift_dir = /etc/swift

[pipeline:main]
pipeline = catch_errors gatekeeper healthcheck proxy-logging cache container_sync bulk ratelimit authtoken
keystoneauth container-quotas account-quotas slo dlo versioned_writes proxy-logging proxy-server

[app:proxy-server]
use = egg:swift#proxy
account_autocreate = True

[filter:keystoneauth]
use = egg:swift#keystoneauth
operator_roles = admin,user

[filter:authtoken]
paste.filter_factory = keystonemiddleware.auth_token:filter_factory
auth_uri = http://controller:5000
auth_url = http://controller:35357
memcached_servers = controller:11211
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
project_name = service
username = swift
password = Azerty:
delay_auth_decision = True
```



```

[filter:cache]
use = egg:swift#memcache
memcache_servers = controller:11211
[filter:catch_errors]
use = egg:swift#catch_errors
[filter:gatekeeper]
use = egg:swift#gatekeeper
[filter:healthcheck]
use = egg:swift#healthcheck
[filter:proxy-logging]
use = egg:swift#proxy_logging
[filter:container_sync]
use = egg:swift#container_sync
[filter:bulk]
use = egg:swift#bulk
[filter:ratelimit]
use = egg:swift#ratelimit
[filter:container-quotas]
use = egg:swift#container_quotas
[filter:account-quotas]
use = egg:swift#account_quotas
[filter:slo]
use = egg:swift#slo
[filter:dlo]
use = egg:swift#dlo
[filter:versioned_writes]
use = egg:swift#versioned_writes
[filter:copy]
use = egg:swift#copy
[filter:keymaster]
use = egg:swift#keymaster
encryption_root_secret = changeme
[filter:kms_keymaster]
use = egg:swift#kms_keymaster
[filter:encryption]
use = egg:swift#encryption
[filter:listing_formats]
use = egg:swift#listing_formats
[filter:symlink]
use = egg:swift#symlink

```

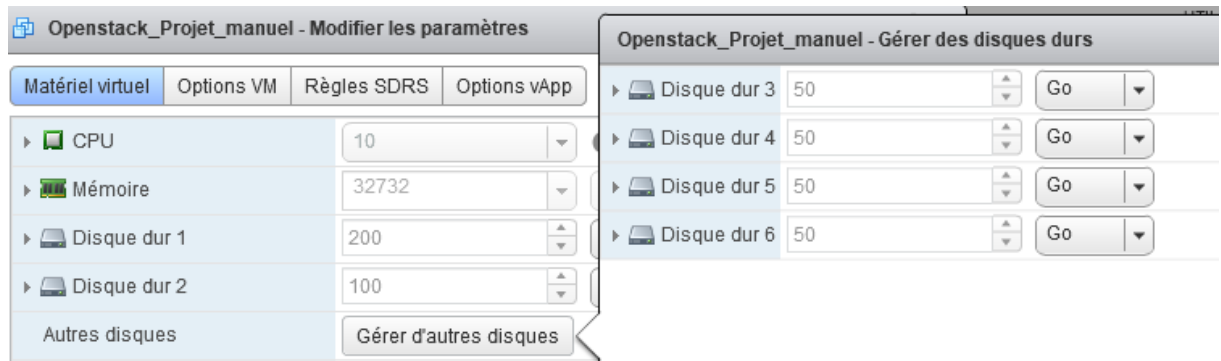
Nous pouvons maintenant installer les paquets complémentaires pour prendre en charge les systèmes de fichiers **XFS**, et la synchronisation à distance de fichiers :

```

root@controller:/etc/swift# apt-get install xfsprogs rsync

```

Nous ajoutons ensuite 4 disques à notre serveur, avant de les formater en **XFS** :



```

root@controller:~# mkfs.xfs /dev/sdc
meta-data=/dev/sdc          isize=512    agcount=4, agsize=3276800 blks
                =           sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
                =           crc=1        finobt=1, sparse=0
data        =              bsize=4096    blocks=13107200, imaxpct=25
                =           sunit=0      swidth=0 blks
naming      =version 2      bsize=4096    ascii-ci=0 ftype=1
log         =internal log   bsize=4096    blocks=6400, version=2
                =           sectsz=512    sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime    =aucun         extsz=4096    blocks=0, rtextents=0
root@controller:~# mkfs.xfs /dev/sdd
meta-data=/dev/sdd          isize=512    agcount=4, agsize=3276800 blks
                =           sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
                =           crc=1        finobt=1, sparse=0
data        =              bsize=4096    blocks=13107200, imaxpct=25
                =           sunit=0      swidth=0 blks
naming      =version 2      bsize=4096    ascii-ci=0 ftype=1
log         =internal log   bsize=4096    blocks=6400, version=2
                =           sectsz=512    sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime    =aucun         extsz=4096    blocks=0, rtextents=0
root@controller:~# mkfs.xfs /dev/sde
meta-data=/dev/sde          isize=512    agcount=4, agsize=3276800 blks
                =           sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
                =           crc=1        finobt=1, sparse=0
data        =              bsize=4096    blocks=13107200, imaxpct=25
                =           sunit=0      swidth=0 blks
naming      =version 2      bsize=4096    ascii-ci=0 ftype=1
log         =internal log   bsize=4096    blocks=6400, version=2
                =           sectsz=512    sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime    =aucun         extsz=4096    blocks=0, rtextents=0
root@controller:~# mkfs.xfs /dev/sdf
meta-data=/dev/sdf          isize=512    agcount=4, agsize=3276800 blks
                =           sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
                =           crc=1        finobt=1, sparse=0
data        =              bsize=4096    blocks=13107200, imaxpct=25
                =           sunit=0      swidth=0 blks
naming      =version 2      bsize=4096    ascii-ci=0 ftype=1
log         =internal log   bsize=4096    blocks=6400, version=2
                =           sectsz=512    sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime    =aucun         extsz=4096    blocks=0, rtextents=0

```

Il faut alors créer des points de montage pour ces disques :

```

root@controller:~# mkdir -p /srv/node/sdc
root@controller:~# mkdir -p /srv/node/sdd
root@controller:~# mkdir -p /srv/node/sde
root@controller:~# mkdir -p /srv/node/sdf

```

Paramétrage du montage automatique des disques :

```
root@controller:~# nano /etc/fstab
```

```
/dev/sdd /srv/node/sdd xfs noatime,nodiratime,nobarrier,logbufs=8 0 2
/dev/sdc /srv/node/sdc xfs noatime,nodiratime,nobarrier,logbufs=8 0 2
/dev/sde /srv/node/sde xfs noatime,nodiratime,nobarrier,logbufs=8 0 2
/dev/sdf /srv/node/sdf xfs noatime,nodiratime,nobarrier,logbufs=8 0 2
```

Creation du fichier de configuration **rsyncd.conf** :

```
uid = swift
gid = swift
log file = /var/log/rsyncd.log
pid file = /var/run/rsyncd.pid
address = 51.254.5.249

[account]
max connections = 2
path = /srv/node/
read only = False
lock file = /var/lock/account.lock

[container]
max connections = 2
path = /srv/node/
read only = False
lock file = /var/lock/container.lock

[object]
max connections = 2
path = /srv/node/
read only = False
lock file = /var/lock/object.lock
```

Modification de Rsync :

```
root@controller:~# nano /etc/default/rsync
```

```
RSYNC_ENABLE=true
```

Redémarrage du service Rsync :

```
root@controller:~# /etc/init.d/rsync restart
[ ok ] Restarting rsync (via systemctl): rsync.service.
```

Installation des paquets complémentaires :

```
root@controller:~# apt-get install swift swift-account swift-container swift-object
```

Obtention des fichiers de configuration:

```
wget https://git.openstack.org/cgit/openstack/swift/plain/etc/account-server.conf-sample?
```

```
wget https://git.openstack.org/cgit/openstack/swift/plain/etc/container-server.conf-sample?
```

```
wget https://git.openstack.org/cgit/openstack/swift/plain/etc/object-server.conf-sample?
```

Nous modifions alors le fichier **/etc/swift/account-server.conf** :

```
[DEFAULT]
bind_ip = 51.254.5.249
bind_port = 6202
user = swift
swift_dir = /etc/swift
devices = /srv/node
mount_check = True

[pipeline:main]
pipeline = healthcheck recon account-server

[filter:recon]
use = egg:swift#recon
recon_cache_path = /var/cache/swift
```

Puis le fichier **/etc/swift/container-server.conf** :

```
[DEFAULT]
bind_ip = 51.254.5.249
bind_port = 6201
user = swift
swift_dir = /etc/swift
devices = /srv/node
mount_check = True

[pipeline:main]
pipeline = healthcheck recon container-server

[filter:recon]
use = egg:swift#recon
recon_cache_path = /var/cache/swift
[container-updater]
[app:container-server]
use = egg:swift#container
[filter:healthcheck]
use = egg:swift#healthcheck
[filter:xprofile]
use = egg:swift#xprofile
```

Et le fichier **/etc/swift/object-server.conf** :

```

[DEFAULT]
bind_ip = 51.254.5.249
bind_port = 6200
user = swift
swift_dir = /etc/swift
devices = /srv/node
mount_check = true

[pipeline:main]
pipeline = healthcheck recon object-server

[filter:recon]
use = egg:swift#recon
recon_cache_path = /var/cache/swift
recon_lock_path = /var/lock
[container-updater]
[object-replicator]
[app:object-server]
use = egg:swift#object
[filter:healthcheck]
use = egg:swift#healthcheck
[filter:recon]
use = egg:swift#recon
[filter:xprofile]
use = egg:swift#xprofile
[filter:tempauth]
use = egg:swift#tempauth
[filter:cache]
use = egg:swift#memcache
[filter:ratelimit]
use = egg:swift#ratelimit
[filter:domain_remap]
use = egg:swift#domain_remap
[filter:catch_errors]
use = egg:swift#catch_errors
[filter:cname_lookup]
[filter:staticweb]
use = egg:swift#staticweb
[filter:tempurl]
use = egg:swift#tempurl
[filter:formpost]
use = egg:swift#formpost
[filter:name_check]
use = egg:swift#name_check
[filter:list-endpoints]
use = egg:swift#list_endpoints
[filter:proxy-logging]
use = egg:swift#proxy_logging
[filter:bulk]
use = egg:swift#bulk
[filter:slo]
use = egg:swift#slo

```

```
[filter:dlo]
use = egg:swift#dlo
[filter:container-quotas]
use = egg:swift#container_quotas
[filter:account-quotas]
use = egg:swift#account_quotas

[filter:gatekeeper]
use = egg:swift#gatekeeper
[filter:container_sync]
use = egg:swift#container_sync
[filter:xprofile]
use = egg:swift#xprofile
[filter:versioned_writes]
use = egg:swift#versioned_writes
[filter:copy]
use = egg:swift#copy
[filter:keymaster]
use = egg:swift#keymaster
[filter:kms_keymaster]
use = egg:swift#kms_keymaster
[filter:encryption]
use = egg:swift#encryption
[filter:listing_formats]
use = egg:swift#listing_formats
[filter:symlink]
use = egg:swift#symlink
[object-updater]
```

Configuration du propriétaire des points de montages et création du dossier de cache :

```
root@controller:~# chown -R swift:swift /srv/node
root@controller:~# mkdir -p /var/cache/swift
root@controller:~# chown -R root:swift /var/cache/swift
root@controller:~# chmod -R 775 /var/cache/swift
```

Création et distribution des anneaux initiaux :

```
swift-ring-builder account.builder create 10 3 1
swift-ring-builder account.builder add --region 1 --zone 1 --ip 51.254.5.249 --port 6202 --device sdc --weight 100
6202R51.254.5.249:6202/sdc "" with 100.0 weight got id 0
swift-ring-builder account.builder add --region 1 --zone 1 --ip 51.254.5.249 --port 6202 --device sdd --weight 100
6202R51.254.5.249:6202/sdd "" with 100.0 weight got id 1
swift-ring-builder account.builder add --region 1 --zone 2 --ip 51.254.5.249 --port 6202 --device sde --weight 100
6202R51.254.5.249:6202/sde "" with 100.0 weight got id 2
swift-ring-builder account.builder add --region 1 --zone 2 --ip 51.254.5.249 --port 6202 --device sdf --weight 100
6202R51.254.5.249:6202/sdf "" with 100.0 weight got id 3
```

Ensuite, vérifiez que les comptes internes à Swift ont bien été créés :

```
root@controller:/etc/swift# swift-ring-builder account.builder
account.builder, build version 4
1024 partitions, 3.000000 replicas, 1 regions, 2 zones, 4 devices, 100.00 balance, 0.00 dispersion
The minimum number of hours before a partition can be reassigned is 1 (0:00:00 remaining)
The overload factor is 0.00% (0.000000)
Ring file account.ring.gz is obsolete
```

Devices:	id	region	zone	ip	address:port	replication	ip:port	name	weight	partitions	balance	flags	meta
	0	1	1	51.254.5.249	6202	51.254.5.249:6202	51.254.5.249:6202	sdc	100.00	0	-100.00		
	1	1	1	51.254.5.249	6202	51.254.5.249:6202	51.254.5.249:6202	sdd	100.00	0	-100.00		
	2	1	2	51.254.5.249	6202	51.254.5.249:6202	51.254.5.249:6202	sde	100.00	0	-100.00		
	3	1	2	51.254.5.249	6202	51.254.5.249:6202	51.254.5.249:6202	sdf	100.00	0	-100.00		

On peut alors reconfigurer l'équilibrage des partitions :

```
root@controller:~# swift-ring-builder account.builder rebalance
Reassigned 3072 (300.00%) partitions. Balance is now 0.00. Dispersion is now 0.00
```

On crée alors un anneau conteneur :

```
swift-ring-builder container.builder create 10 3 1
swift-ring-builder container.builder add --region 1 --zone 1 --ip 51.254.5.249 --port 6201 --device sdc --weight 100
201R51.254.5.249:6201/sdc "" with 100.0 weight got id 0
swift-ring-builder container.builder add --region 1 --zone 1 --ip 51.254.5.249 --port 6201 --device sdd --weight 100
201R51.254.5.249:6201/sdd "" with 100.0 weight got id 1
swift-ring-builder container.builder add --region 1 --zone 2 --ip 51.254.5.249 --port 6201 --device sde --weight 100
201R51.254.5.249:6201/sde "" with 100.0 weight got id 2
swift-ring-builder container.builder add --region 1 --zone 2 --ip 51.254.5.249 --port 6201 --device sdf --weight 100
201R51.254.5.249:6201/sdf "" with 100.0 weight got id 3
```

On vérifie alors que les conteneurs sont actifs :

```
root@controller:/etc/swift# swift-ring-builder container.builder
container.builder, build version 4
1024 partitions, 3.000000 replicas, 1 regions, 2 zones, 4 devices, 100.00 balance, 0.00 dispersion
The minimum number of hours before a partition can be reassigned is 1 (0:00:00 remaining)
The overload factor is 0.00% (0.000000)
Ring file container.ring.gz is obsolete
```

Devices:	id	region	zone	ip address:port	replication	ip:port	name	weight	partitions	balance	flags	meta
	0	1	1	51.254.5.249:6201	51.254.5.249:6201	sdc	100.00	0	-100.00			
	1	1	1	51.254.5.249:6201	51.254.5.249:6201	sdd	100.00	0	-100.00			
	2	1	2	51.254.5.249:6201	51.254.5.249:6201	sde	100.00	0	-100.00			
	3	1	2	51.254.5.249:6201	51.254.5.249:6201	sdf	100.00	0	-100.00			

On rééquilibre les partitions :

```
root@controller:/etc/swift# swift-ring-builder container.builder rebalance
Reassigned 3072 (300.00%) partitions. Balance is now 0.00. Dispersion is now 0.00
```

Création de l'anneau objet :

```
swift-ring-builder object.builder create 10 3 1
swift-ring-builder object.builder add --region 1 --zone 1 --ip 51.254.5.249 --port 6200 --device sdc --weight 100
6200R51.254.5.249:6200/sdc "" with 100.0 weight got id 0
swift-ring-builder object.builder add --region 1 --zone 1 --ip 51.254.5.249 --port 6200 --device sdd --weight 100
6200R51.254.5.249:6200/sdd "" with 100.0 weight got id 1
swift-ring-builder object.builder add --region 1 --zone 2 --ip 51.254.5.249 --port 6200 --device sde --weight 100
6200R51.254.5.249:6200/sde "" with 100.0 weight got id 2
swift-ring-builder object.builder add --region 1 --zone 2 --ip 51.254.5.249 --port 6200 --device sdf --weight 100
6200R51.254.5.249:6200/sdf "" with 100.0 weight got id 3
```

Là encore, on vérifie que les comptes ont bien été créés :

```
root@controller:/etc/swift# swift-ring-builder object.builder
object.builder, build version 4
1024 partitions, 3.000000 replicas, 1 regions, 2 zones, 4 devices, 100.00 balance, 0.00 dispersion
The minimum number of hours before a partition can be reassigned is 1 (0:00:00 remaining)
The overload factor is 0.00% (0.000000)
Ring file object.ring.gz is obsolete
```

Devices:	id	region	zone	ip address:port	replication	ip:port	name	weight	partitions	balance	flags	meta
	0	1	1	51.254.5.249:6200	51.254.5.249:6200	sdc	100.00	0	-100.00			
	1	1	1	51.254.5.249:6200	51.254.5.249:6200	sdd	100.00	0	-100.00			
	2	1	2	51.254.5.249:6200	51.254.5.249:6200	sde	100.00	0	-100.00			
	3	1	2	51.254.5.249:6200	51.254.5.249:6200	sdf	100.00	0	-100.00			

Et on reconfigure le balancement :

```
root@controller:/etc/swift# swift-ring-builder object.builder rebalance
Reassigned 3072 (300.00%) partitions. Balance is now 0.00. Dispersion is now 0.00
```


Finalisation de l'installation

Téléchargement du fichier swift.conf :

```
wget https://git.openstack.org/cgit/openstack/swift/plain/etc/swift.conf-sample?
```

Modification du fichier :

```
[swift-hash]
```

```
swift_hash_path_suffix = changeme
swift_hash_path_prefix = changeme
```

```
# A 'policy_type' argument is also supported by the CLI
# policy type 'replication' is used when 'policy_type' is not specified
[storage-policy:0]
name = Policy-0
default = yes
#policy_type = replication
#aliases = yellow, orange
```

Attribution des droits sur le dossier :

```
root@controller:/etc/swift# chown -R root:swift /etc/swift/
```

Rédemarrage des services :

```
root@controller:~# service memcached restart
root@controller:~# service swift-proxy restart
root@controller:~# swift-init all start
```

Vérification de fonctionnement

```
root@controller:~# swift stat
Account: AUTH_bf93437b251e47329e9aff53ab150cdb
Containers: 2
Objects: 0
Bytes: 0
Containers in policy "policy-0": 2
Objects in policy "policy-0": 0
Bytes in policy "policy-0": 0
X-Account-Project-Domain-Id: default
X-Openstack-Request-Id: tx95274fe5344f45319842b-005ad34d5a
X-Timestamp: 1521384418.32856
X-Trans-Id: tx95274fe5344f45319842b-005ad34d5a
Content-Type: text/plain; charset=utf-8
Accept-Ranges: bytes
```


Installation du service d'orchestration Heat

Sur le serveur **controller**, nous devons créer une base de données pour le service Heat :

```
root@controller:~# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 2829
Server version: 10.0.34-MariaDB-0ubuntu0.16.04.1 Ubuntu 16.04

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

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

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE heat;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON heat.* TO 'heat'@'localhost' \
-> IDENTIFIED BY 'HEAT_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON heat.* TO 'heat'@'%' \
-> IDENTIFIED BY 'HEAT_DBPASS';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

On doit ensuite créer un utilisateur :

```
root@controller:~# openstack user create --domain default --password-prompt heat
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field          | Value                               |
+-----+-----+
| domain_id      | default                             |
| enabled        | True                                |
| id             | 5621375ac75e4ee69385ec9cblb4f390 |
| name           | heat                                |
| options        | {}                                  |
| password_expires_at | None                                |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack role add --project service --user heat admin
```

Puis, un service :

```

root@controller:~# openstack service create --name heat \
> --description "Orchestration" orchestration
+-----+-----+
| Field      | Value                                |
+-----+-----+
| description | Orchestration                       |
| enabled     | True                                |
| id          | a3faf8ed47854156936d29b84c7c4752 |
| name        | heat                                |
| type        | orchestration                       |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack service create --name heat-cfn \
> --description "Orchestration" cloudformation
+-----+-----+
| Field      | Value                                |
+-----+-----+
| description | Orchestration                       |
| enabled     | True                                |
| id          | 6d75962c711345d387d90976856024df |
| name        | heat-cfn                            |
| type        | cloudformation                       |
+-----+-----+

```

On passe ensuite à la création des Endpoint pour ce service :

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   orchestration public http://controller:8004/v1/%(tenant_id)s
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | 4f7b97f823db43278393949067111b03      |
| interface  | public                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | a3faf8ed47854156936d29b84c7c4752     |
| service_name | heat                                  |
| service_type | orchestration                         |
| url        | http://controller:8004/v1/%(tenant_id)s |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   orchestration internal http://controller:8004/v1/%(tenant_id)s
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | cc0203a8f66f4735bc2390d22127241a     |
| interface  | internal                               |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | a3faf8ed47854156936d29b84c7c4752     |
| service_name | heat                                  |
| service_type | orchestration                         |
| url        | http://controller:8004/v1/%(tenant_id)s |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   orchestration admin http://controller:8004/v1/%(tenant_id)s
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled    | True                                    |
| id         | cee7d126f924f1f9203707473ecffec     |
| interface  | admin                                 |
| region     | RegionOne                             |
| region_id  | RegionOne                             |
| service_id | a3faf8ed47854156936d29b84c7c4752     |
| service_name | heat                                  |
| service_type | orchestration                         |
| url        | http://controller:8004/v1/%(tenant_id)s |
+-----+-----+

```

```

root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   cloudformation public http://controller:8000/v1
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                    |
| id          | 98baa07c01cf4b8c8ef2517f35a04ee7       |
| interface   | public                                 |
| region      | RegionOne                             |
| region_id   | RegionOne                             |
| service_id  | 6d75962c711345d387d90976856024df      |
| service_name | heat-cfn                               |
| service_type | cloudformation                         |
| url         | http://controller:8000/v1             |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   cloudformation internal http://controller:8000/v1
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                    |
| id          | 93e3580488bd40d988478bc55746bf23       |
| interface   | internal                               |
| region      | RegionOne                             |
| region_id   | RegionOne                             |
| service_id  | 6d75962c711345d387d90976856024df      |
| service_name | heat-cfn                               |
| service_type | cloudformation                         |
| url         | http://controller:8000/v1             |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack endpoint create --region RegionOne \
>   cloudformation admin http://controller:8000/v1
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| enabled     | True                                    |
| id          | f36cd0831bb44c3eb4eddc1c63531b01      |
| interface   | admin                                  |
| region      | RegionOne                             |
| region_id   | RegionOne                             |
| service_id  | 6d75962c711345d387d90976856024df      |
| service_name | heat-cfn                               |
| service_type | cloudformation                         |
| url         | http://controller:8000/v1             |
+-----+-----+

```

On doit ensuite mettre en place un domaine **heat** :

```

root@controller:~# openstack domain create --description "Stack projects and users" heat
+-----+-----+
| Field      | Value                                     |
+-----+-----+
| description | Stack projects and users               |
| enabled     | True                                    |
| id          | 24499546e0b14c2a92f787a4f0584b7f      |
| name       | heat                                    |
+-----+-----+

```

Dans ce domaine, nous ajoutons l'utilisateur **heat_domain_admin** :

```

root@controller:~# openstack user create --domain heat --password-prompt heat_domain_admin
User Password:
Repeat User Password:
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| domain_id | 24499546e0b14c2a92f787a4f0584b7f |
| enabled | True |
| id | eea8d8f9c2954e52a008e01le51ea926 |
| name | heat_domain_admin |
| options | {} |
| password_expires_at | None |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack role add --domain heat --user-domain heat --user heat_domain_admin admin

```

Création des rôles **heat_stack_owner** et **heat_stack_user** :

```

root@controller:~# openstack role create heat_stack_owner
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| domain_id | None |
| id | d7led4771cf8468fa09b5109c45acf6b |
| name | heat_stack_owner |
+-----+-----+
root@controller:~# openstack role add --project demo --user demo heat_stack_owner

```

```

root@controller:~# openstack role create heat_stack_user
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| domain_id | None |
| id | 6552d9d9fe224cddald83d69fd46f341 |
| name | heat_stack_user |
+-----+-----+

```

Installation et configuration du service

Toujours sur **controller**, nous installons les paquets :

```

root@controller:~# apt-get install heat-api heat-api-cfn heat-engine

```

Afin de configurer le service, nous éditons son fichier de configuration, **/etc/heat/heat.conf** :

```

[DEFAULT]
rpc_backend = rabbit
heat_metadata_server_url = http://controller:8000
heat_waitcondition_server_url = http://controller:8000/v1/waitcondition
stack_domain_admin = heat_domain_admin
stack_domain_admin_password = Azerty:
stack_user_domain_name = heat

```

```

connection = mysql+pymysql://heat:HEAT_DBPASS@controller/heat

```

```
[keystone_authtoken]
auth_uri = http://controller:5000
auth_url = http://controller:35357
memcached_servers = controller:11211
auth_type = password
project_domain_name = default
user_domain_name = default
project_name = service
username = heat
password = Azerty:
```

```
[trustee]
auth_plugin = password
auth_url = http://controller:35357
username = heat
password = Azerty:
user_domain_name = default
```

```
[clients_keystone]
auth_uri = http://controller:35357
```

```
[ec2authtoken]
auth_uri = http://controller:5000
```

Finalisation de l'installation

On peut désormais peupler la base de données de Heat :

```
root@controller:~# su -s /bin/sh -c "heat-manage db_sync" heat
```

Redémarrage des services :

```
root@controller:~# service heat-api restart
root@controller:~# service heat-api-cfn restart
root@controller:~# service heat-engine restart
```

Vérification

```
root@controller:~# openstack orchestration service list
```

Host	Engine ID	Host	Topic	Updated At	Status
controller	65797f9f-cd9a-403f-ba95-4f18da6bc044	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down
controller	59e3e8d6-d2b8-45f2-ae8a-d9530a6c58e9	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	a36f754d-1f46-4c7a-870f-a7d96932620e	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down
controller	4506f014-e994-4b28-b59c-2d6e3cef4f2f	controller	engine	2018-04-15T13:40:03.000000	down
controller	2df98cf-bb6f-45be-afed-eba25c7fea2a	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	d8764fb8-561e-4a65-9179-0f973196d946	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	3d946913-3c1a-406d-bb7c-ff0954e00e9c	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down
controller	266a0afa-b5b5-4a63-883d-20638cd2632	controller	engine	2018-04-15T13:40:04.000000	down
controller	2638a04b-a1d0-4f60-82b7-350d72038449	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	3ddbfbda-7db9-4dd5-b551-4ea0f826eb5a	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	e0ee98de-33e2-4f08-a122-30a27de38335	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	b7445bc2-cf6c-48f7-86ac-a2b1d1e17be7	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	a8c5e577-6e89-4bf0-8462-395cfac63d43	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	88b62cf1-0f3e-4042-bf18-1d40c5920452	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	4d16ab39-235c-41c7-9a98-18cafba1a31ac	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down
controller	d2b459ac-7820-4a3f-ac85-ed8b1cb7c295	controller	engine	2018-04-15T13:40:48.000000	up
controller	71293d5c-6148-47fc-8e5f-d8704059c428	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down
controller	5164a142-7a49-4c48-a2ff-f53567443bd8	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down
controller	933833b0-5f74-459d-8bf6-45a3a58efdc8	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down
controller	2feb010f-3c03-451b-9ab5-e2ca203f477a	controller	engine	2018-04-15T13:40:05.000000	down

Le service Heat semble être opérationnel.