Rapport de projet :

Déploiement d'une solution cloud d'hébergement d'image

Thomas Dumond & Ethan Huret

Table des matières

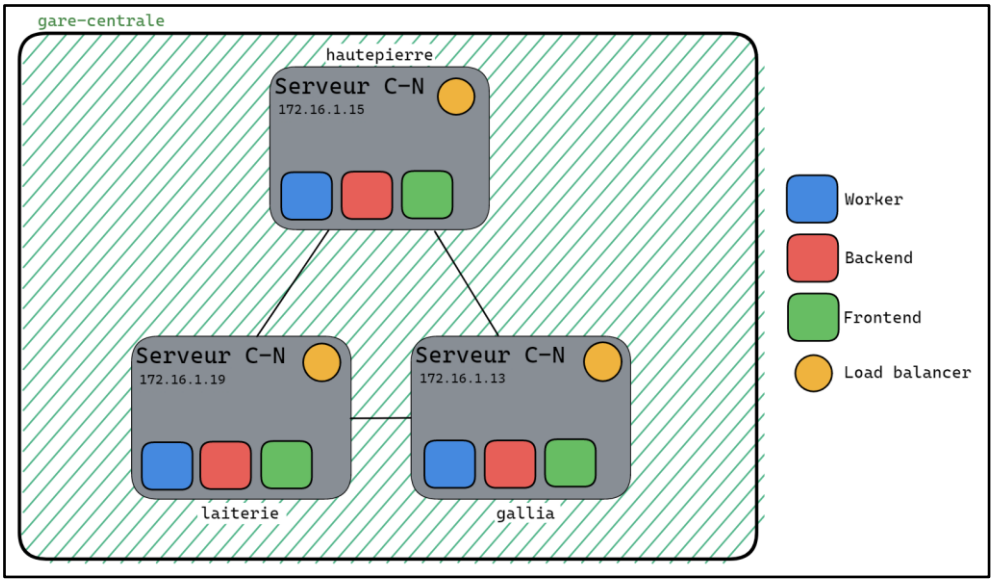
I. Déploiement de l'application

I.1 Application à déployer

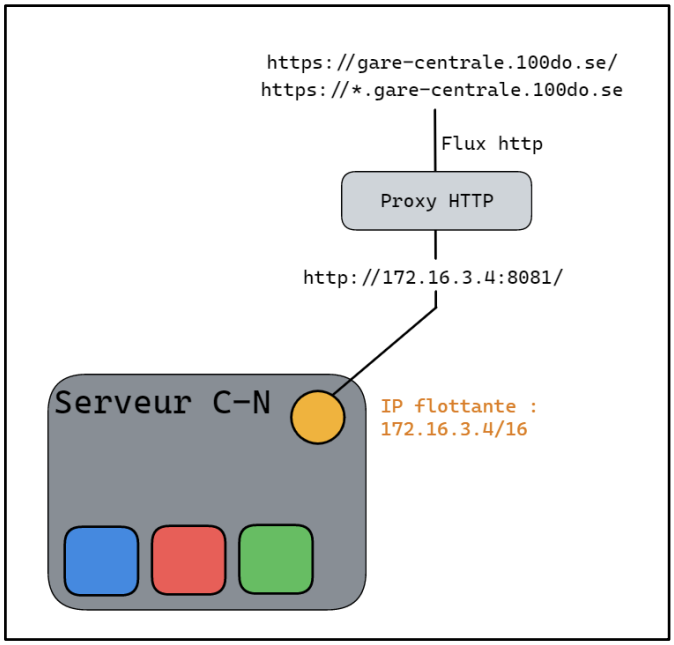
L'application à déployer correspond à une solution d'hébergement et de redimensionnement d'image en ligne. Elle contient 3 parties : *frontend*, *backend* et *worker*. La partie *frontend* correspond à l'interface web, où l'utilisateur upload l'image qu'il veut stocker. La partie *backend* récupère les images uploadées et les stocke sur un service de stockage de type S3. Et enfin, la partie *worker* permet de redimensionner les images.

I.2 Infrastructure

Voici un exemple d'architecture à 3 nœuds permettant de déployer l'application. Ces nœuds correspondent à des *Virtual Machine*, qui possèdent une adresse IP (*192.168.70.∗*) pour accéder à la machine en *SSH* et une adresse IP (*172.16.1.∗*) pour communiquer entre elles via des tunnels *VXLAN*. Toutes ces VM sont configurées en tant que *serveur Consul-Nomad* dont une sera désigné automatiquement comme leader. Le déploiement des différentes parties de l'application (*frontend*, *backend*, *worker*) se fait via des conteneurs *Docker*. Ces conteneurs sont ensuite déployés dans un *job Nomad*, et sont répertoriés et regroupés en tant que *service* (pour chaque partie de l'application) dans *Consul*.



De plus, une *adresse IP flottante* est configurée afin de recevoir le *flux http* de l'application sur une des VM et de le distribuer aux différents conteneurs de la partie frontend via *un load balancer HAProxy*. S'ajoute à cela, un proxy qui permet de rediriger le trafique http de l'URI *https://gare-centrale.100do.se/* vers l'IP flottante *172.16.3.4*. Ainsi, l'interface web de l'application se trouve à cette URI.



I.3 Déploiement de l'architecture

Pour déployer cette architecture, nous avons utilisé *Ansible* afin de définir les différentes configurations des VM et de déployer l'application selon l'architecture précédente. Pour cela un *playbook* est fourni dans le Git. Le playbook est structuré de la manière suivante :

Où chaque élément a pour objectif :

- *playbook.yaml* lance les différents rôles et leurs tâches.
- *reset.yaml* stoppe les services *Consul*, *Nomad*, *KeepAlived* et *Docker*.
- *inventory.yaml* définit les différents nœuds de la configuration.

- les *rôles* définissent les différentes suites de tâches à exécuter :
  - *Consul* déploie les configurations *consul.hcl* de chaque VM et démarre le service.
  - *Nomad* déploie les configuration *nomad.hcl* de chaque VM, démarre le service et lance les jobs définis dans *job.hcl*, où eux-mêmes lancent les conteneurs *Docker* du *frontend*, du *worker/backend* et le load balancer *HAProxy*.
  - *Docker* lance le service et ajoute *Nomad* au groupe *Docker*.
  - *KeepAlived*[1] déploie les configurations *keepalived.conf* de chaque VM et démarre le service.

[1] Nous avons rencontré des problèmes avec ce service qui se retrouvait avec des configurations du service erronés. Pour cela, nous avons réécris la configuration du service. Pour l'utiliser il faut décommenter le code associé dans les tâches de *KeepAlived*.

Chaque rôle possède un répertoire *var* qui permet de définir les caractéristiques de l'architecture, notamment pour *Nomad*, où *var/main.yml* permet de mettre les liens des répertoires *Git* de chaque image *Docker* de l'application.

Pour déployer ansible et lancer tous les rôles, il faut exécuter à la racine du Git :

```
ansible-playbook playbook/playbook.yaml -i playbook/inventory.yaml
```

Pour déployer seulement un rôle, il faut exécuter :

```
ansible-playbook playbook/playbook.yaml -i playbook/inventory.yaml --tags "role"
```

Pour stopper tous les services, il faut exécuter :

```
ansible-playbook playbook/reset.yaml -i playbook/inventory.yaml
```

II. Déploiement d'une nouvelle version de l'application

II.1 Création de nouvelles images Docker

Lors de la mise à jour de l'application (ie: de l'api ou du frontend), il faut commencer par *rebuild* les images de *Docker*. Comme cela nécessite un *registry Github*, et que par conséquent, une connexion via des identifiants est nécessaire, nous ne l'avons pas ajouté dans le *playbook* d'*Ansible*, l'utilisateur devra donc placer ses images sur un *Git*, et entrera les URI des répertoires contenant les images dans les variables du rôle *Nomad*.

Voici les commandes à réaliser pour construire les images :

- cd web
- docker build -t frontend .
- docker tag frontend <registry>/frontend:<tag>
- docker push <registry>/frontend:<tag>
- cd api
- docker build -t worker .

- docker tag worker <registry>/worker:<tag>
- docker push <registry>/worker:<tag>

II.2 Lancement avec Nomad

Pour déployer la nouvelle version mise à jour de l'application, il faut modifier les URI des variables de *Nomad*, afin qu'il prenne les nouvelles images dans le *job*, et ensuite, il faut lancer *Ansible* seulement pour le rôle *Nomad*.

III. Maintenance planifiée d'un nœud

A la suite d'une mise à jour d'un nœud, il faut relancer Ansible pour tous les rôles ou seulement le rôle pour lequel le service est mis à jour, pour ce nœud en particulier :

```
ansible-playbook playbook/playbook.yaml -i playbook/inventory.yaml --limit <host> --tags <role>
```

Il est aussi possible de stopper tous les services d'un nœud en particulier si l'on souhaite effectuer des modifications :

```
ansible-playbook playbook/reset.yaml -i playbook/inventory.yaml --limit <host>
```

IV. Scalabilité horizontale

```yaml
all:
  vars:
    ansible_user: ubuntu
    ansible_become: yes

  hosts:
    laiterie:
      vxlan_interface_address: 172.16.1.19
      priority: 244
    gallia:
      vxlan_interface_address: 172.16.1.13
      priority: 245
    hautepierre:
      vxlan_interface_address: 172.16.1.15
      priority: 246
```

Pour ajouter un serveur, il suffit d'ajouter un nœud dans *inventory.yaml*. En reprenant l'exemple de la partie **Déploiement de l'application**, 3 nœuds sont déjà configurés.

Ainsi, pour ajouter un nœud, il faut procéder de la même manière c'est-à-dire :
il faut ajouter l'adresse IP de l'interface *VXLAN* du nœud et lui donner une priorité vis-à-vis de l'attribution de l'adresse IP flottante via *KeepAlived*.

Pour supprimer un serveur, la procédure est à la même il faut supprimer l'host correspondant, et modifier le nombre de serveur *Consul* et *Nomad* dans leur fichier *vars/main.yml* respectifs.

V. Impacts en cas de panne

Dans le cas où un nœud venait à tomber en panne, cela ne poserait pas de problème. En effet, *Consul* mettrait à jour son catalogue, ainsi les instances *nomad* et *nomad-client* reliés à consul et dépendant de ce nœud seraient supprimés. Ensuite, *Nomad* mettrait à jour sa liste de serveur-client où le nœud passerait en mode *Down*. Tous les jobs tournants sur le nœud en question seraient récupérés par d'autres nœuds. Enfin, étant donné que le nœud est en panne il n'enverra plus de requête *VRRP* et donc un autre nœud se désignerait auprès de *KeepAlived* afin de récupérer l'adresse IP flottante.

VI. Limites

Une des premières limites de l'implémentation actuelle est que *HAProxy* ne redirige pas le flux de l'adresse IP flottante vers le frontend. En effet, la liaison doit se faire sur la configuration d'*HAProxy* où il faut indiquer au load balancer de relier le flux vers les services frontend de Consul. Une autre limite de l'implémentation est que le frontend ne peut pas communiquer avec le backend, car le backend ne répond pas aux requêtes du frontend sur son port. Enfin, une dernière limite concerne l'implémentation des jobs dans *Nomad*. En effet, cette implémentation définit un seul job pour les différents conteneurs de l'application, or, afin d'ajouter de la redondance, il faudrait ajouter un job par conteneur.