CLOUD ET VIRTUALISATION • RAPPORT DE MINI-PROJET • NOVEMBRE 2026

Haute disponibilité et répartition de charge avec HAProxy

Master professionnel Systèmes, Réseaux et Télécommunications

Objectif

Distribuer les requêtes entre deux serveurs Web, provoquer l’arrêt de chacun et mesurer le temps de réaction du répartiteur depuis un poste client Windows.

Architecture

Machine	Fonction	Système
LB-01	Terminaison TLS et répartition HAProxy	Ubuntu Server 24.04 LTS
WEB-01	Application et contrôle de santé Nginx	Ubuntu Server 24.04 LTS
WEB-02	Application et contrôle de santé Nginx	Ubuntu Server 24.04 LTS

Les machines Hyper-V de génération 2 partagent un commutateur interne. Chaque VM dispose d’un vCPU, de 2 Gio de RAM et d’un VHDX dynamique de 15 Gio. La vérification HTTP de /health tourne toutes les deux secondes. Deux échecs retirent le backend et deux succès permettent son retour.

Essais de continuité

Le client a envoyé 100 requêtes HTTPS séquentielles. WEB-01 en a traité 50 et WEB-02 en a traité 50.

Incident	Backend	Retrait	Réintégration
Arrêt de Nginx	WEB-01	3,12 s	3,95 s
Arrêt de Nginx	WEB-02	2,89 s	3,95 s
Arrêt de la VM	WEB-01	5,68 s	9,17 s
Arrêt de la VM	WEB-02	6,68 s	8,92 s

Après chacun des retraits, dix requêtes ont reçu un HTTP 200 du serveur restant. L’arrêt des deux Nginx a donné un HTTP 503. La connexion HTTPS a été refusée lorsque HAProxy était arrêté.

MESURES DU 22 NOVEMBRE 2026

Performances et limites

Trois séries ont été exécutées par configuration. Chaque série comprend 24 requêtes d'échauffement puis 200 requêtes mesurées, avec huit connexions concurrentes. Les 1 800 requêtes mesurées ont réussi.

Configuration	Débit moyen	p95 moyen
Round Robin, un backend	574,2 rép./s	30,7 ms
Round Robin, deux backends	561,9 rép./s	31,5 ms
Least Connections, deux backends	595,3 rép./s	29,1 ms

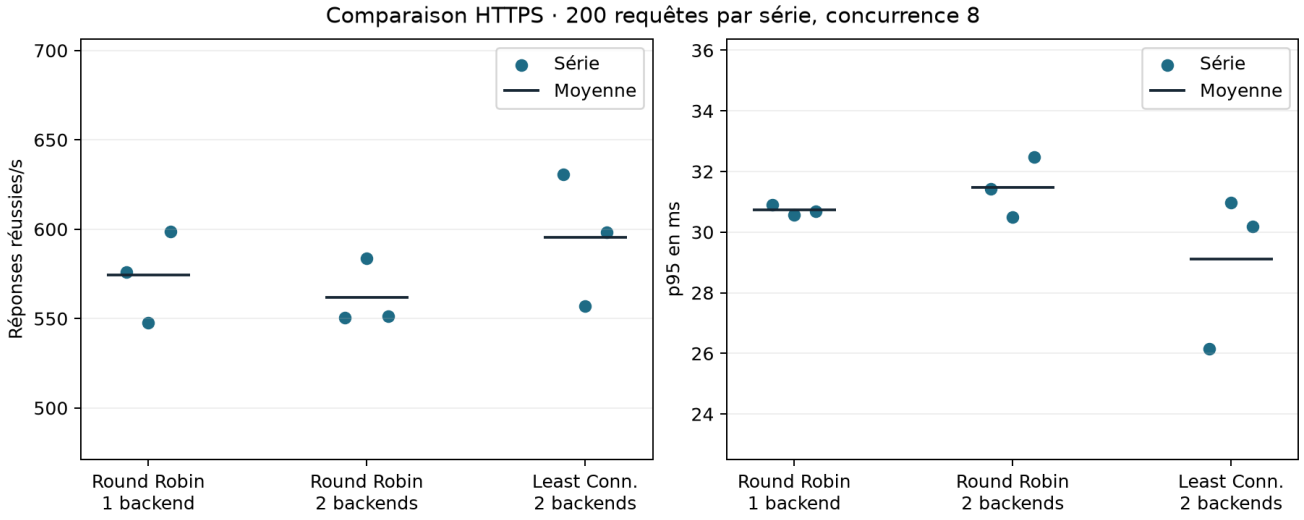


Figure 1. Débit et latence p95 de chaque série HTTPS.

Interprétation

Les deux backends maintiennent le service après convergence lors d'une panne isolée. Pour cette réponse JSON courte, le débit Round Robin est comparable avec un ou deux backends. Les délais rapportés couvrent la commande distante et l'intervalle jusqu'au sondage qui a observé le changement d'état.

Le laboratoire mesure la redondance des serveurs Web. Un seul HAProxy termine TLS et reste le point d'entrée, comme le montre l'échec de connexion pendant son arrêt.

Sources et données

Mesures du laboratoire, collectées avec tests/verify-lab.py. Documentation de référence disponible auprès de HAProxy, Microsoft Hyper-V et Ubuntu Server.