Rapport Technique - Projet CRV_TME

Autoscaling & Observabilité avec Kubernetes, Prometheus & Grafana

Brahim Halloucha

April 14, 2025

Lien du projet GitHub: https://github.com/brahimhalloucha/crv_tme

1 Objectifs du Projet

L'objectif de ce projet était de mettre en place une infrastructure conteneurisée et scalable pour une application web composée :

- d'un backend **Node.js** avec cache **Redis**,
- d'un frontend **React**,
- d'un système de monitoring avec **Prometheus** et **Grafana**,
- le tout orchestré par Kubernetes, en local via Minikube.

2 Choix Techniques & Justifications

Composant	Choix	Justification
Orchestration	Kubernetes (Minikube)	Puissance et popularité dans le monde De-
		vOps
Backend	Node.js + Redis	Redis utilisé pour accélérer les lectures de
		données
Frontend	React	Application légère, SPA moderne
Monitoring	Prometheus + Grafana	Standards de monitoring cloud-native
Exposition publique	LocalTunnel	Alternative simple pour exposer localement
		vers Internet

3 Conteneurisation

Backend

- Dockerfile Node.js configuré pour exécuter une API avec accès Redis.
- Image nommée : backend-img
- Disponible sur Docker Hub: brahimhalloucha/backend-img

Frontend

- Dockerfile React servant l'application via un serveur léger.
- Image nommée: frontend-img 1
- Disponible sur Docker Hub: brahimhalloucha/frontend-img

Décision : Images Docker disponibles en ligne pour simplifier le déploiement sans

5 Monitoring avec Prometheus & Grafana

Prometheus

Déploiement à l'aide de 3 fichiers :

- prometheus-config.yaml
- prometheus-deployment.yaml
- prometheus-service.yaml

Grafana

- Déployé avec grafana-deployment.yaml
- Exposé via NodePort

Configuration de Grafana

- Connexion Prometheus comme source de données
- Dashboards importés :
 - Node Exporter Full (ID: 1860)
 - Kubernetes Cluster Monitoring (ID: 6417)

Décision : Monitoring centralisé pour visualiser l'état des pods, containers et performances réseau.

6 Exposition externe via LocalTunnel

Pour permettre l'accès à l'API backend depuis l'extérieur :

— Script start-localtunnel.sh écrit pour lancer automatiquement le tunnel avec nom personnalisé : backend-crv.loca.lt

7 Example

8 Tests & Vérifications

- Accès aux services testés avec minikube service <name>
- Visibilité confirmée dans Prometheus et Grafana
- LocalTunnel testé via navigateur externe

	prantingorantinge
gg:	Username for 'https://github.com': brahimhalloucha
99	Password for 'https://brahimhallouchaggithub.com': remote: Permission to brahimhalloucha/crv_tme.git denied to brahimhalloucha. fatal: unable to access 'https://github.com/brahimhalloucha/crv tme.git/': The requested
2227:	returned error: 403
222	brahim@brahimpc ~/Documents/crv.tme \$ git push origin main Username for 'https://github.com': brahimhalloucha
hola:	Password for 'https://brahimhalloucha@github.com':
spain	remote: Permission to brahimhalloucha/crv_tme.git denied to brahimhalloucha. fatal: unable to access 'https://github.com/brahimhalloucha/crv_tme.git/': The requested returned error: 403
halloucha:	brahim@brahimpc ~/Bocuments/cry tme \$ ls
brahim	kubernetes README.md redis-node redis-react brahin@orahimpc //Documents/cry_tom \$ code . brahin@orahimpc //Documents/cry_tom \$ ls
we:	
çava	Dockerfiles grafana kubernetes prometheus README.md start-localtunnel.sh brahim@brahimpc //Documents/cov.toe % minikube kubecil get pods NAME READY STATUS RESTARTS AGE
eeeee:	frontend-6f49cf56cf-4mgxl 1/1 Running 0 23h
az	grafana-575b8cdcc6-rqxfr 1/1 Running 0 9h node-redis-7dddc99df5-xq7qp 1/1 Running 0 23h
key:	prometheus-56d98cf486-rztng 1/1 Running 0 10h
redis connected to redis://redis:6379	redis-reglica-57ccd7dc6b-nz4j7 1/1 Running 0 23h redis-reglica-57ccd7dc6b-nz4j7 1/1 Running 0 9h redis-reglica-57ccd7dc6b-r7rgc 1/1 Running 0 9h
66.	redis-replica-57ccd7dc6b-rrs2g 1/1 Running 0 9h
ee ee	brahim@brahimpc ~/Documents/cry_twe \$ minikube kubectl get services NAME TYPE CLUSTER-IP EXTERNAL-IP PORT(S) AGE
New key	frontend-service
key:	redis ClusterIP 10.104.245.182 <none> 6379/TCP 9h</none>
ee	redis-replica ClusterIP 10.98.27.49 <none> 6379/TCP 26h</none>
Value:	http://192.168.49.2:31523
1000	brahim@brahimpc ~/Documents/crv_tme \$./start-localtunnel.sh
99	Lancement de localtunnel sur le port 8080 avec le sous-domaine backend-crv your url is: https://backend-crv.loca.lt
add	1 × 1
	brahingrahingr. Annaemister. ** \$./start-localtunnel.sh Lancement de localtunnel sur Le port 8808 avec le sous-domaine backend-crv your url is: https://backend-crv.loca.lt

 ${\it Figure 1-Capture d'écran de l'interface Grafana en fonctionnement}$