

Coolriel - Documentation d'Architecture

Ce document, basé sur le modèle arc42, décrit Coolriel, un microservice de notification d'utilisateurs par courriel (email). Dans le cadre du Labo 07, par simplicité, l'envoi de courriels en format HTML est seulement simulé dans l'application.

1. Introduction et Objectifs

Panorama des exigences

Coolriel est un microservice « event-driven » de notification d'utilisateurs du Store Manager par courriel. Chaque fois qu'un utilisateur est ajouté ou supprimé, un événement est déclenché dans l'application, qui à son tour déclenche l'envoi d'un courriel à l'utilisateur correspondant. Cette application utilise :

- Une architecture événementielle avec Apache Kafka comme broker de messages
- Le patron Pub/Sub pour le découplage des composants
- L'event sourcing pour maintenir l'historique complet des événements
- La communication asynchrone (quand un événement est déclenché par Store Manager, l'application n'attend pas une réponse, elle continue son exécution)

Cette architecture permet une meilleure résilience, performance et flexibilité par rapport à l'approche avec des microservices qui se communiquent de façon synchrone.

Objectifs qualité

Priorité	Objectif qualité	Scénario
1	Découplage	Les services communiquent via événements sans dépendances directes
2	Résilience	La défaillance du service de notification n'affecte pas l'application principale
3	Traçabilité	Event sourcing permet de reconstruire l'état à partir de l'historique
4	Évolutivité	Nouveaux consommateurs peuvent être ajoutés sans modifier les producteurs
5	Performance	Traitement asynchrone des notifications sans bloquer les opérations principales

Parties prenantes (Stakeholders)

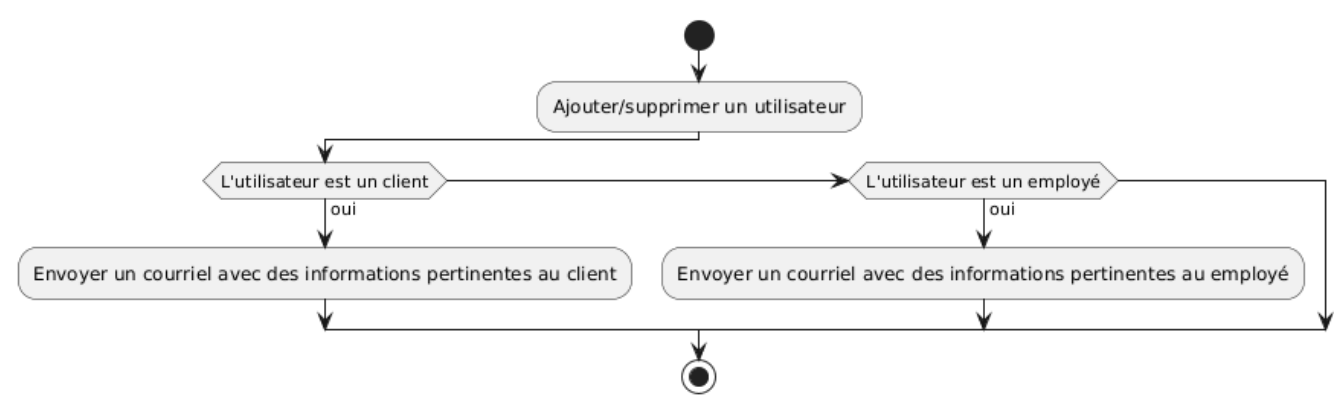
- **Développeurs** : Apprendre l'architecture event-driven, Kafka, et le patron Pub/Sub
- **Employés et Clients du magasin** : Être informés lorsque leur utilisateur est créé/supprimé (au cas où ils demanderaient explicitement une suppression)

2. Contraintes d'architecture

Contrainte	Description
Technologie	Python, Apache Kafka, Apache Zookeeper, Docker, MySQL
Message Broker	Apache Kafka pour la gestion des événements asynchrones
Coordination	Apache Zookeeper pour la coordination du cluster Kafka
Persistance	Event sourcing avec rétention configurable dans Kafka (7 jours, max. 1GB)
Éducatif	Démontrer clairement les différences entre communication synchrone et asynchrone

3. Portée et contexte du système

Contexte métier



L'application Coolriel permet :

- **Notifications automatisées** : Génération des courriels HTML basés sur templates et personnalisés selon le type d'utilisateur et événement
- **Historique des événements** : Conservation et reconstruction de l'état de l'utilisateur via event sourcing
- **Communication asynchrone** : Découplage entre l'application Store Manager et les services de notification

Contexte technique

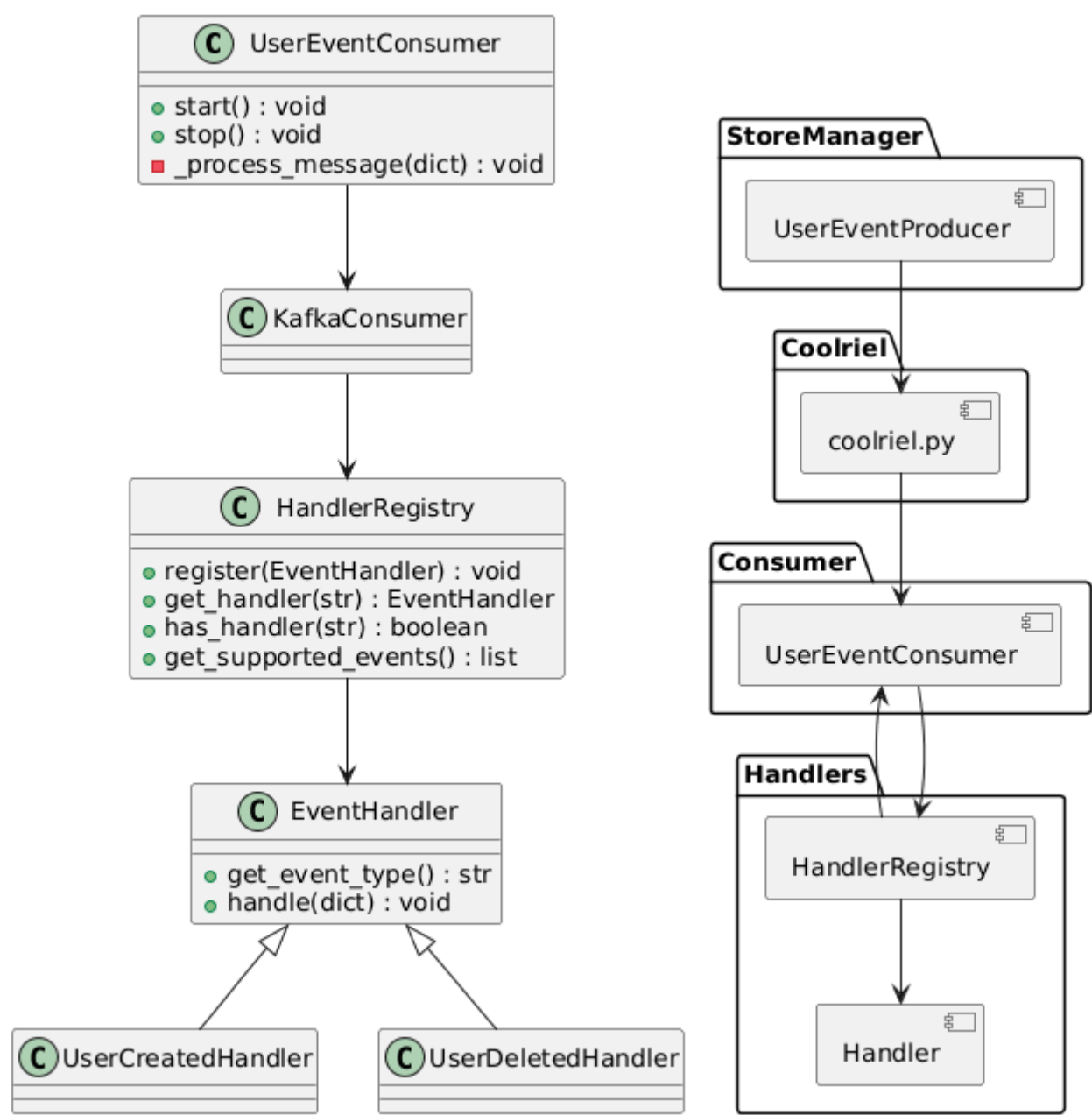
- **Producteur d'événements** : Store Manager publiant sur Kafka
- **Broker de messages** : Apache Kafka avec un topic dédié aux données d'utilisateur (**user-events**)
- **Consommateur** : Coolriel
- **Coordination** : Apache Zookeeper pour la gestion du cluster Kafka

4. Stratégie de solution

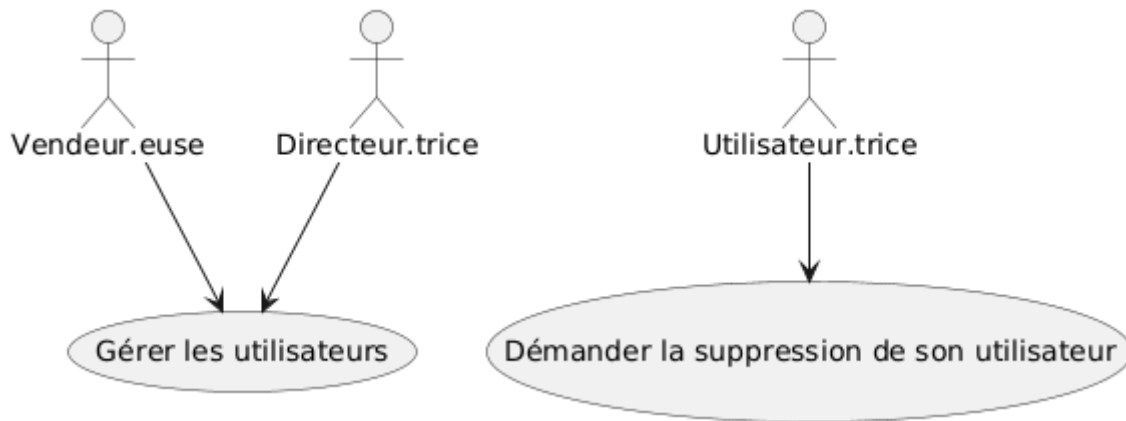
Problème	Approche de solution
Event-driven	Architecture avec Kafka comme intermédiaire entre Store Manager et Coolriel
Scalabilité	Patron Pub/Sub permettant multiples producteurs et consommateurs

Problème	Approche de solution
Personnalisation	Templates de courriels HTML adaptables selon le besoin
Historique	Event sourcing avec rétention configurée dans Kafka
Résilience	Communication asynchrone partiellement tolérante aux pannes (ex. si Store Manager arrête, Kafka et Coolriel peuvent continuer à fonctionner, mais si Kafka arrête, Coolriel devient incommunicable)
Évolution	Ajout de nouveaux handlers sans modification du producteur

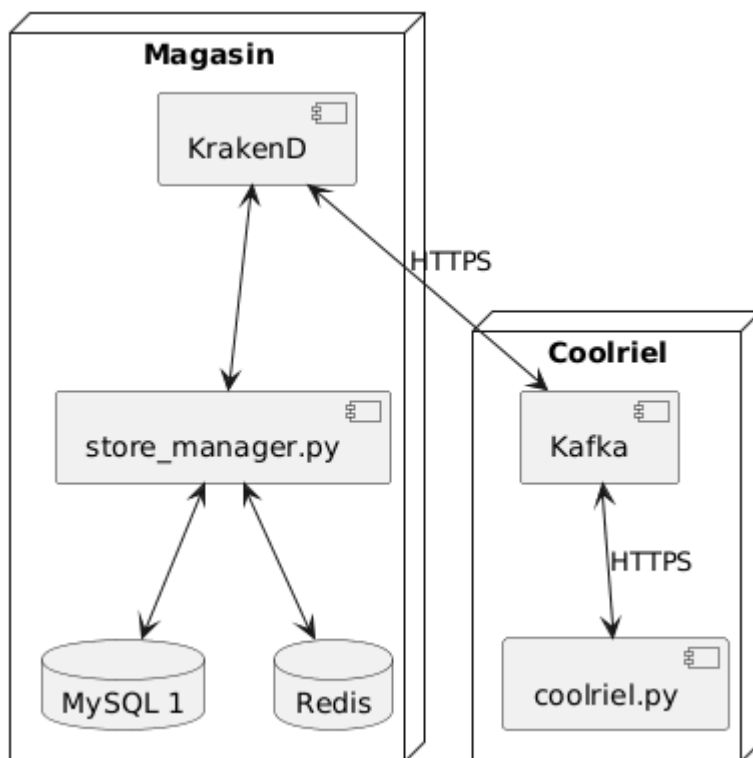
5. Vue des blocs de construction



6. Vue d'exécution



7. Vue de déploiement



8. Concepts transversaux

- Event-Driven Architecture
- Producer/Consumer
- Publisher/Subscriber
- Event Sourcing

9. Décisions d'architecture

Veuillez consulter le fichier </docs/adr/adr001.md>.

10. Exigences qualité

Découplage

- Aucune dépendance directe entre producteur (Store Manager) et consommateur (Coolriel)

- Ajout/retrait de services sans impact sur les autres

Résilience

- Coolriel peut fonctionner même sans Store Manager
- Kafka garantit la livraison des messages au moins une fois
- Consommateurs peuvent redémarrer sans perte de messages
- Kafka réessaye automatiquement en cas d'échec temporaire

Performance

- Traitement asynchrone non-bloquant
- Parallélisation et batch processing possible (pas dans le cadre de ce labo)

Traçabilité

- Tous les événements conservés pendant 7 jours (la durée est configurable)
- Reconstruction d'état possible à partir de l'historique

Évolutivité

- Support de multiples instances par service
- Nouveaux types d'événements sans modification existante

11. Risques et dettes techniques

Risque/Dette	Impact	Mitigation
Complexité Kafka	Courbe d'apprentissage élevée	Nous utilisons Kafka uniquement pour les fonctionnalités qui peuvent tirer parti d'une approche événementielle, telle que l'envoi de courriels.
Consistence	Délai entre le déclenchement d'un événement et la notification	Accepté pour cas d'usage non-critiques ; l'envoi des courriels ne doit pas être immédiat
Pas de tolérance aux pannes dans Kafka	Par simplicité, nous utilisons un cluster avec un seul broker	Utiliser un cluster avec des brokers multiples
Pas de déduplication	Doublons possibles	Implémenter idempotence dans handlers (pas dans le cadre de ce labo)

12. Glossaire

Terme	Définition
Broker	Serveur Kafka gérant les topics et messages

Terme	Définition
Cluster	Un ensemble de brokers Kafka
Producer/Consumer	Patron où certaines entités créent des données (Producers) et d'autres utilisent ces données pour faire quelque chose (Consumers)
Pub/Sub	Patron où certaines entités écrivent des données sur un canal (Publishers) et d'autres écoutent le canal et sont notifiées lorsque les données sont là (Subscribers)
Event Sourcing	Stockage de l'état comme séquence d'événements