

REAL-TIME ANALYTICS

Présenté par :

Soad Ourrais
Soukaina Khodder

Encadré par :

Pr.NAJDI LOTFI





Plan:



1

INTRODUCTION

2

ANALYSE BATCH VS ANALYSE EN TEMPS RÉEL

3

FONCTIONNEMENT DE L'ANALYSE EN TEMPS RÉEL

4

CAS D'UTILISATION

5

ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIES

6

DÉFIS ET ENJEUX

7

TENDANCES ET PERSPECTIVES FUTURES

8

DÉMO LIVE

9

CONCLUSION

INTRODUCTION

Imaginez que vous achetez un produit en ligne, et que, juste après, le site vous propose un autre article qui vous correspond parfaitement. Ou encore, qu'une banque remarque une opération étrange et bloque tout de suite la transaction pour éviter une fraude.

Tout cela est possible grâce à ce qu'on appelle l'analyse en temps réel.

L'analyse en temps réel, ou Real-Time Analytics, c'est le fait de collecter, analyser et utiliser des données dès qu'elles sont disponibles, sans attendre. Contrairement aux méthodes classiques où les données sont traitées plus tard, ici, tout se fait en quelques secondes.

Dans notre monde numérique, chaque clic, chaque mouvement ou chaque paiement crée des données. Pouvoir les utiliser tout de suite permet aux entreprises de réagir plus vite, de mieux s'adapter et d'innover plus efficacement.

Cela change complètement la manière de travailler dans des domaines comme le commerce, la finance, la santé ou l'industrie.

ANALYSE BATCH VS ANALYSE EN TEMPS RÉEL

● ANALYSE BATCH (ANALYSE DIFFÉRÉE)

Traitement de gros volumes de données à intervalles réguliers (par heure, par jour, etc.).

Exemple : les rapports de ventes générés tous les soirs à minuit.

- **Avantages :**

Moins coûteux à mettre en place

Efficace pour des analyses historiques ou stratégiques

- **Limites :**

Décalage entre l'événement et la prise de décision

Ne convient pas aux situations urgentes

ANALYSE BATCH VS ANALYSE EN TEMPS RÉEL

● ANALYSE EN TEMPS RÉEL (REAL-TIME ANALYTICS)

Traitement des données dès leur arrivée, parfois en quelques millisecondes.

Exemple : détection d'une fraude bancaire lors d'une transaction.

- **Avantages :**

Décision immédiate

Réactivité accrue

Meilleure expérience utilisateur

- **Limites :**

Infrastructure plus complexe

Nécessite des ressources importantes

CONCEPTS DE BASE

● COMPOSANTS CLÉS DE L'ANALYSE EN TEMPS RÉEL

Sources de données

Données générées en continu, souvent en grands volumes :

- Objets connectés (IoT) : capteurs, voitures intelligentes...
- Logs systèmes : fichiers journaux d'applications ou de serveurs
- Clicks utilisateurs : sur un site web ou une application
- Réseaux sociaux : publications, likes, partages...

CONCEPTS DE BASE

● COMPOSANTS CLÉS DE L'ANALYSE EN TEMPS RÉEL **Traitement de flux (Stream Processing)**

Mécanisme permettant de traiter les données dès qu'elles arrivent, sans les stocker d'abord.

Utilise des frameworks comme :

- Apache Kafka (pour l'ingestion des flux)
- Apache Flink / Spark Streaming (pour le traitement)

Permet des actions comme :

- Calcul de moyennes ou de pics en temps réel
- Détection d'événements ou d'anomalies immédiats

CONCEPTS DE BASE

● COMPOSANTS CLÉS DE L'ANALYSE EN TEMPS RÉEL

Dashboards en temps réel

Interfaces visuelles qui affichent les données instantanément.

Exemples d'outils : Grafana, Kibana, Power BI (en mode streaming)

Utilisés par les équipes opérationnelles pour :

- Surveiller des systèmes critiques
- Prendre des décisions instantanées

FONCTIONNEMENT DE L'ANALYSE EN TEMPS RÉEL

Un pipeline d'analyse en temps réel se décompose généralement en 4 grandes étapes :

1. Ingestion des données
2. Traitement des flux
3. Stockage et/ou visualisation
4. Action ou déclenchement (automatisation / alerte)

ÉTAPE 1 : INGESTION DES DONNÉES

Objectif : capturer les événements dès leur production, avec faible latence.

Sources possibles :

- Capteurs IoT, logs serveurs, événements utilisateur (clics, scrolls, paiements)
- APIs, fichiers journaux, messages applicatifs

Technologies :

- Apache Kafka
- AWS
- WebSockets (applications temps réel web)
- Flume, NiFi (pour ingestion événementielle ou semi-structurée)

Patterns :

- Ingestion événementielle en continu (publish/subscribe)
- Partitionnement pour scalabilité

ÉTAPE 2 : TRAITEMENT EN FLUX

Objectif : traiter les données au fil de leur arrivée pour en extraire des insights ou déclencher des actions.

Deux modèles principaux :

Processing temps réel strict (latence < 1s)

Near real-time (latence de quelques secondes à quelques minutes)

Technologies :

Apache Flink

Apache Spark Structured Streaming

Google Dataflow

ÉTAPE 3 : STOCKAGE & VISUALISATION

Objectif : conserver les résultats, les exposer ou les réutiliser.

Types de stockage :

- Temporaire pour dashboards : InfluxDB, Redis, Memcached
- Persistant : Elasticsearch, Cassandra, ClickHouse, BigQuery

Visualisation :

- Grafana (temps réel, IoT, DevOps)
- Kibana (couplé à Elasticsearch)
- Power BI, Tableau (avec connecteurs temps réel)
- Superset (opensource, compatible avec ClickHouse)

ÉTAPE 4 : DÉCLENCHEMENT D' ACTIONS

Objectif : transformer l'analyse en actions concrètes.

Exemples :

- Déclencher une alerte (fraude, panne, dépassement de seuil)
- Activer un workflow automatisé (via API, webhook)
- Enrichir une base de données marketing
- Recommander un contenu en ligne

Outils associés :

- Apache NiFi, Airflow, AWS Lambda
- Event-driven systems : Kafka Streams, Flink CEP, Zapier

CAS D'USAGE : EXEMPLES D'USAGE

E-commerce & Marketing

01

- Recommandations de produits en temps réel selon le comportement utilisateur
- A/B testing dynamique et ajustement automatique des offres
- Monitoring des taux de conversion et déclenchement de promotions ciblées

Banque & Assurance

02

- Détection de fraudes en temps réel lors des transactions
- Scoring de risque dynamique pendant une demande de crédit
- Surveillance des opérations sensibles (virements, accès anormal)

Santé & Hôpitaux

03

- Suivi en temps réel des constantes vitales des patients (capteurs, montres connectées)
- Alerte automatique en cas de détérioration soudaine (rythme cardiaque, saturation)
- Monitoring de la disponibilité des lits et ressources médicales

Industrie & IoT

04

- Maintenance prédictive : détection d'anomalies sur les équipements industriels
- Suivi en temps réel des chaînes de production
- Surveillance de la qualité en ligne (capteurs, caméras, température)

CAS D'USAGE: MÉTRIQUES D'IMPACT.

E-commerce & Marketing

01

- +15 à +25 % d'augmentation du panier moyen grâce aux recommandations live
- -30 % de taux d'abandon panier (via relance instantanée)
- Amélioration de la personnalisation client → fidélisation

Banque & Assurance

02

- Réduction de 60 % des fraudes détectées a posteriori
- Diminution du temps de traitement d'un crédit de 30 % grâce au scoring live
- Surveillance 24/7 → gain de réactivité et réduction du risque

Santé & Hôpitaux

03

- Réduction de 20 à 40 % des complications graves (intervention plus rapide)
- Optimisation de la gestion des urgences
- Détection précoce d'épidémies ou de pics d'activité

Industrie & IoT

04

- Réduction des pannes de 30 à 50 % (maintenance proactive)
- Diminution des coûts de maintenance de 20 %
- Meilleur contrôle qualité → réduction des retours produits

CAS D'USAGE: ANTI-PATTERNS.

E-commerce & Marketing

01

- Trop de décisions automatisées sans supervision humaine → expérience client dégradée
- Temps de latence trop long entre clic et recommandation (UX pénalisée)

Banque & Assurance

02

- Faux positifs trop nombreux → blocage abusif des transactions
- Stockage excessif de données sensibles sans traitement → surcharge inutile

Santé & Hôpitaux

03

- Absence de hiérarchisation des alertes → fatigue des soignants (alert fatigue)
- Non-intégration avec les systèmes médicaux existants

Industrie & IoT

04

- Collecte massive de données inutilisées (ex. : 90 % des données non traitées)
- Modèles de prédiction non mis à jour → perte de fiabilité

ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIES

Le choix de l'architecture de données pour le traitement en temps réel dépend de plusieurs facteurs :

- Nature des données: Volume, variété, vitesse et format des données à traiter.
- Cas d'utilisation : Besoins spécifiques en termes de latence, de performance et de complexité des analyses.
- Compétences et ressources disponibles : Expertises en interne ou recours à un cabinet spécialisé comme Smartpoint et budget alloué à la mise en œuvre et à la maintenance de l'architecture.

ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIES

Architecture	Latence	Performance	Scalabilité	Coût
Lambda	Haute	Bonne	Bonne	Élevé
Kappa	Faible	Bonne	Bonne	Moyen
Streaming data architecture	Faible	Excellente	Excellente	Variable

DÉFIS ET ENJEUX

Enjeux métiers

- Réduction du temps de décision (ex. détection immédiate de fraude)
- Réactivité business (offres, alertes, personnalisation instantanée)
- Amélioration de l'expérience client (recommandations dynamiques)
- Avantage concurrentiel basé sur l'instantanéité des données

Défis Data & organisationnels

- Qualité & traçabilité des flux
- Schémas évolutifs ou absents (données semi-structurées)
- Coût d'infrastructure élevé
- Rareté des compétences (Flink, Kafka, DevOps streaming)

TENDANCES ET PERSPECTIVES FUTURES

Évolution technologique

- Montée en puissance du streaming natif (Apache Flink, Apache Pinot)
- Intégration avec l'IA temps réel (détection d'anomalies, moteurs de recommandation live)
- Edge Analytics & IoT temps réel

Nouveaux usages & secteurs

- Cybersécurité : corrélation d'événements en direct
- Industrie 4.0 : anticiper les pannes des machines grâce à la maintenance prédictive immédiate.
- Marketing & Retail : proposer des offres personnalisées en direct, adaptées à chaque client.

Perspectives stratégiques

- Automatisation décisionnelle : les systèmes peuvent prendre des décisions seuls sans intervention humaine.
- Democratization du streaming avec des outils no-code/low-code
- Fusion entre temps réel & analytique classique

DEMO

SYSTÈME D'ALERTE DE TEMPÉRATURE IoT



ÉTAPE 1: GÉNÉRATION DES DONNÉES

Capteur de température



ÉTAPE 2: FLUX DE MESSAGES

Cluster Kafka



ÉTAPE 3: TRAITEMENT EN TEMPS RÉEL

Stream processing



ÉTAPE 4: STOCKAGE DES DONNÉES

Elasticsearch



ÉTAPE 5: AFFICHAGE SUR TABLEAU
DE BORD

Tableau de bord web

CONCLUSION

Le Real-Time Analytics permet de prendre des décisions instantanées grâce à l'analyse de données en direct. C'est un vrai atout pour les entreprises qui veulent être plus réactives, améliorer l'expérience client ou détecter des problèmes dès qu'ils apparaissent. Mais cette approche demande une architecture technique solide, des outils spécialisés et des compétences spécifiques. Elle peut être complexe à mettre en place, surtout à grande échelle.

Malgré ces défis, les bénéfices sont importants. Et avec les nouvelles technologies (cloud, IA, outils no-code), l'analyse en temps réel devient plus accessible. Elle s'impose donc peu à peu comme une brique essentielle pour les entreprises modernes.

MERCI!