



# Surveillance System

Détection, tracking et événements multi-caméras

De la vidéo brute à une base interrogeable – Projet présenté le 16 janvier 2026

# Le défi de la surveillance moderne

## Problématiques actuelles

- Multiplication des flux vidéo à analyser simultanément
- Temps de réaction insuffisant face aux incidents
- Difficulté d'extraction des preuves exploitables
- Manque de traçabilité structurée

## Enjeux critiques

Les équipes de sécurité font face à un volume croissant de données vidéo. Sans outils d'analyse intelligente, identifier rapidement **qui, où et quand** devient impossible.

La nécessité d'une solution automatisée et conforme aux exigences réglementaires est devenue prioritaire.



# Notre solution intelligente

## Pipeline automatisé

Transformation des flux vidéo bruts en trajectoires structurées et identités globales unifiées

## Événements exploitables

Détection et catalogage automatique des incidents avec horodatage précis et métadonnées complètes

## Exports multiformats

Résultats disponibles en CSV, JSON et bases de données interrogeables pour analyse approfondie

# Pipeline de traitement vidéo



## Ingestion vidéo

Capture des flux multi-caméras



## Détection YOLO

Identification des objets frame par frame



## Tracking DeepSORT

Suivi des trajectoires locales



## ReID embeddings

Unification des identités globales



## Événements

Génération et export structuré

Le système analyse les zones interdites en temps réel, génère des alertes contextuelles et exporte l'ensemble des données vers des bases interrogeables pour audit et conformité.





# Configuration et synchronisation

## Caméras et topologie

Définition du réseau de caméras avec gating spatial pour transitions plausibles

## Synchronisation temporelle

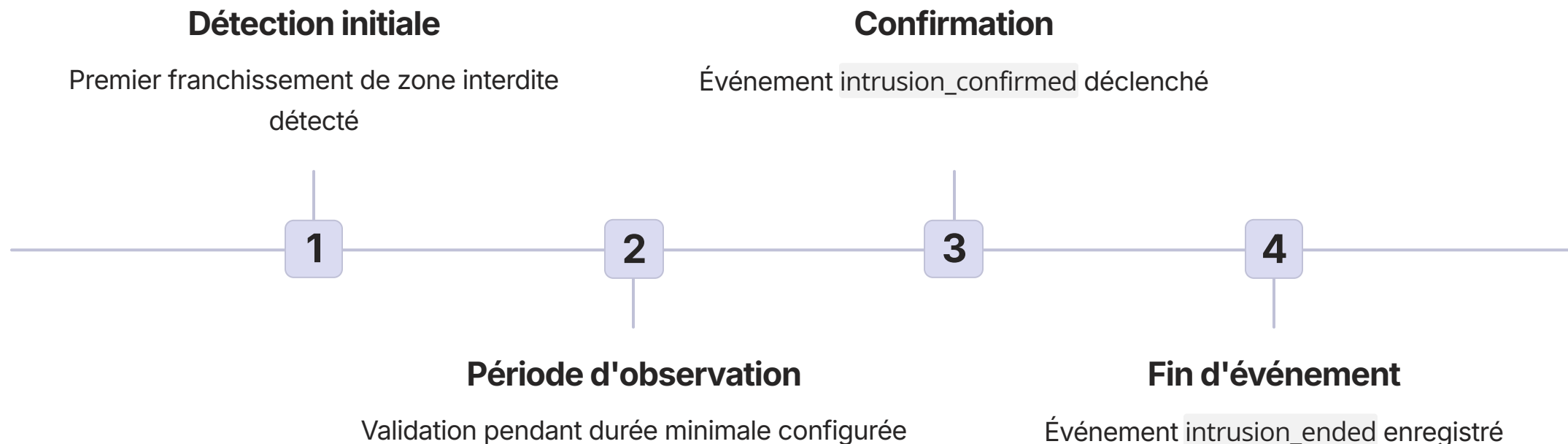
$$t_{sync} = t_{video} + \Delta_{offset}$$

Alignement précis des horodatages multi-sources

## Zones et seuils

Paramétrage des zones interdites et seuils de détection personnalisables

# Logique de détection d'événements



📄 **Anti faux positifs** : Le paramètre de durée minimale élimine les détections fugaces et garantit que seules les intrusions confirmées génèrent des alertes exploitables.

# Identification multi-caméras



## Technologie ReID

Le système génère des **embeddings vectoriels** uniques pour chaque track détecté. Le matching inter-caméras utilise une distance cosinus avec seuil configurable.

## Gating spatio-temporel

La topologie du réseau de caméras définit les transitions plausibles. Seules les correspondances respectant les contraintes géographiques et temporelles sont validées.

Cette approche réduit drastiquement les faux appariements et améliore la fiabilité du tracking global.



# Exemples de sorties structurées

1

## Trajectoires détaillées

Fichiers JSON contenant l'historique complet des déplacements par track

`data/trajectories/*.json`

2

## Événements horodatés

Base d'incidents avec métadonnées complètes en format JSONL

`outputs/events/*.jsonl`

3

## Exports analytiques

Tables CSV et index d'embeddings pour requêtes SQL et analyse approfondie

`database/*.csv + embeddings index`



# Résultats du dernier traitement

1137

## Tracks locaux

Détections individuelles par caméra  
durant la période analysée

19

## Identités globales

Entités uniques identifiées après  
unification multi-caméras

262

## Événements totaux

Intrusions détectées et enregistrées dans  
la base

## Détail des événements

- 131 confirmations d'intrusion (intrusion\_confirmed)
- 131 fins d'événement (intrusion\_ended)
- Correspondance parfaite confirmant la cohérence du système

## Performance globale

Le taux de réduction de 1137 tracks vers 19 identités démontre l'efficacité du ReID. Le système maintient une traçabilité complète tout en simplifiant considérablement l'analyse.

# Traçabilité, sécurité et conformité



## Sécurité renforcée

Réaction rapide aux incidents avec preuves horodatées et géolocalisées



## Traçabilité complète

Historique exhaustif interrogeable pour audit et investigation



## Conformité RGPD

Architecture respectant les exigences réglementaires de protection des données

Le système Surveillance System transforme la surveillance passive en outil d'analyse proactive, garantissant sécurité opérationnelle et conformité juridique.

