

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
المدرسة العليا للإعلام الآلي 8 ماي 1945 - سيدي بلعباس
Higher School of Computer Science
8 Mai 1945 - Sidi Bel Abbès



Master's Thesis

To obtain the diploma of Master's Degree

Field of Study: **Computer Science**

Specialization: **Intelligence Artificielle et Science de Données (IASD)**

Theme

**Trustworthy Multi-Agent and Agentic AI Architectures for
Intelligent Surveillance:
A Scoping Review and Reference Framework**

Presented by
Zeddoun Lokmane

Supervised by: **Dr. BENSENANE Hamdane**

Defended on: **23 September, 2026**

Jury composed of:

Pr. RAHMOUN Abdellatif
Dr. BENDELLA Mohammed Salih
Dr. BENSENANE Hamdane

President
Examiner
Supervisor

Academic Year: 2025/2026

Abstract

Intelligent surveillance now combines distributed sensing, edge computation, multi-camera analysis, and agent-supported workflows. These developments are usually evaluated in separate technical literatures, which makes system-level claims difficult to assess. This thesis maps the evidence through a PRISMA-ScR-informed scoping review organized around architecture placement, coordination, multimodal reasoning, agentic assurance, and privacy-aware governance.

The surviving research archive contained a 59-record seed catalogue. Retrospective single-reviewer screening retained 42 core sources and excluded 17 records with metadata or relevance problems; eleven current methodological, official, and benchmark sources were added separately. Because the original database exports and deduplication log were not preserved, the review is transparent about its reconstructed scope and does not claim an exhaustive search.

The synthesis finds that architectural placement redistributes responsibility as well as computation; coordination mechanisms depend on explicit knowledge, communication, and uncertainty assumptions; and multimodal gains remain bounded by calibration, alignment, coverage, and missing-modality behaviour. Agentic components require separate controls for identity, evidence, tools, state, decision authority, and human intervention. Privacy, fairness, proportionality, and auditability also need evidence at the level of the claim. The thesis develops TISRF to connect these concerns and applies it to three published evidence families. TISRF is a source-traceable conceptual framework, not an implemented system, compliance claim, or empirically validated model.

Keywords: Intelligent surveillance, Multi-Agent Systems, Agentic AI, Multi-camera networks, Coordination, Multimodal fusion, Edge AI, Privacy-preserving AI, Trustworthy AI, Human oversight, AI governance.

Résumé

La surveillance intelligente associe désormais perception distribuée, calcul en périphérie, analyse multi-caméras et flux de travail assistés par des agents. Ce mémoire cartographie ces travaux au moyen d'une revue de portée fondée sur PRISMA-ScR. Les cinq axes d'analyse portent sur le placement architectural, la coordination, le raisonnement multimodal, la sûreté des agents et la gouvernance respectueuse de la vie privée.

L'archive de recherche comprenait un catalogue initial de 59 références. Une sélection rétrospective par un seul évaluateur a retenu 42 sources et en a exclu 17; onze sources méthodologiques, officielles et récentes ont été ajoutées séparément. Les exports de bases de données et le journal de dédoublement d'origine n'étant pas disponibles, le mémoire ne revendique pas une recherche exhaustive.

La synthèse montre que le placement répartit aussi les responsabilités, que chaque mécanisme de coordination repose sur des hypothèses explicites et que les résultats multimodaux restent limités par l'étalonnage, l'alignement et les modalités manquantes. Les composants agentiques exigent des contrôles distincts pour l'identité, les preuves, les outils, l'état, l'autorité décisionnelle et l'intervention humaine. TISRF relie ces dimensions et est appliqué à trois familles de travaux publiés. Il s'agit d'un cadre conceptuel traçable aux sources, sans implémentation, revendication de conformité ni validation empirique.

Mots-clés : Surveillance intelligente, Systèmes multi-agents, IA agentique, Réseaux multi-caméras, Coordination, Fusion multimodale, IA en périphérie, IA respectueuse de la vie privée, IA de confiance, Supervision humaine, Gouvernance de l'IA.

ملخص

تجمع المراقبة الذكية الحديثة بين الاستشعار الموزع والحوسبة الطرفية والتحليل متعدد الكاميرات ومسارات العمل المدعومة بالوكلاء. يرسم هذا البحث خريطة للأدلة من خلال مراجعة نطاق تستند إلى مبادئ PRISMA-ScR، وتركز على موقع المعالجة والتنسيق والاستدلال متعدد الوسائط وضمان سلامة الوكلاء والحوكمة الحافظة للخصوصية.

تضمن الأرشيف البحثي قائمة أولية من 59 مرجعاً. أسفر فحص استعادي أجراه مراجع واحد عن الاحتفاظ بـ 42 مصدراً واستبعاد 17، مع إضافة أحد عشر مصدراً منهجياً ورسمياً وحديثاً بصورة منفصلة. ولأن صадرات قواعد البيانات وسجل إزالة التكرار الأصلي لم تحفظ، لا يدعي البحث أن عملية البحث كانت شاملة. تبين النتائج أن موقع المعالجة يوزع المسؤولية إلى جانب الحوسبة، وأن آليات التنسيق تعتمد على افتراضات صريحة، وأن نتائج الدمج متعدد الوسائط تبقى مقيدة بالمعايرة والمحاذاة وغياب بعض الوسائط. كما تحتاج المكونات الوكيلية إلى ضوابط منفصلة للهوية والأدلة والأدوات والحالة وسلطة القرار والتدخل البشري. يربط إطار TISRF هذه الأبعاد ويطبقها تحليلياً على ثلاث عائلات من الأدلة المنشورة. وهو إطار مفاهيمي قابل للتتبع إلى المصادر، وليس نظاماً منفذاً أو ادعاء امتثال أو نموذجاً مثبتاً تجريبياً.

الكلمات المفتاحية: المراقبة الذكية، الأنظمة متعددة الوكلاء، الذكاء الاصطناعي الوكيل، شبكات الكاميرات المتعددة، التنسيق، الدمج متعدد الوسائط، الذكاء الاصطناعي الطرفي، الخصوصية، الإشراف البشري، حوكمة الذكاء الاصطناعي.