Management Control, Auditing and Finance Review - MCAFR

Management Control, Auditing and Finance Review (MCAFR)
- Volume No.2, Issue No. 4 – 2025 - ISSN: 3009-5492

Vers un audit interne augmenté : apports et limites de l'intelligence artificielle dans la gestion des risques et de la conformité au Maroc

Towards Augmented Internal Auditing: Benefits and Limitations of Artificial Intelligence in Risk Management and Compliance in Morocco

SEYID EL Moctar
Doctorant
Laboratoire interdisciplinaire de recherche en économie, finance et management des organisations,
Faculté de sciences juridiques, économiques, sociales,
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès
elmoctar.seyid@usmba.ac.ma

HELMI Driss
Professeur d'Enseignement Supérieur
Laboratoire interdisciplinaire de recherche en économie, finance et management des organisations,
Faculté de sciences juridiques, économiques, sociales,
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès
d.helmi@ump.ac.ma

RESUME
L'intelligence artificielle (IA) est souvent présentée comme une technologie de rupture pour l'audit interne, mais ses effets sur la gestion des risques et la conformité demeurent ambivalents, en particulier dans les économies émergentes. Cet article analyse, dans le contexte marocain, les conditions dans lesquelles l'IA reconfigure la fonction d'audit interne et les arbitrages qu'elle impose entre gains d'efficacité, exigences de traçabilité et maintien du jugement professionnel. À partir d'une revue de littérature internationale et de contributions empiriques portant sur des organisations marocaines, nous montrons que l'IA peut étendre la couverture des risques grâce à l'automatisation, à l'audit continu et à l'analyse exhaustive des données, tout en renforçant le monitoring de la conformité et la détection des anomalies. Ces promesses restent toutefois conditionnées par la qualité et la gouvernance des données, et s'accompagnent de risques de biais, d'opacité algorithmique et de déresponsabilisation. L'article met également en évidence une reconfiguration du rôle de l'auditeur interne, désormais à l'interface de l'analytique, de la gouvernance des données et de l'éthique du numérique. Nous proposons enfin un cadre d'« audit interne augmenté mais responsable », fondé sur une gouvernance robuste des données, des mécanismes d'explicabilité et une supervision humaine explicite des modèles.

Mots-clés : Audit interne ; Intelligence artificielle ; Transformation digitale ; Gestion des risques ; Conformité ; Maroc.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is increasingly portrayed as a disruptive technology for internal auditing, yet its effects on risk management and compliance remain mixed, especially in emerging economies. This paper examines, in the Moroccan context, how AI reshapes internal audit and the trade-offs it creates between efficiency gains, auditability requirements and the preservation of professional judgement. Drawing on a structured review of the international literature and selected empirical insights from Moroccan organizations, we show that AI can expand risk coverage through automation, continuous auditing and full-population analytics, while also strengthening compliance monitoring and anomaly/fraud detection. These benefits, however, are contingent on data quality and data governance and come with material risks related to algorithmic bias, black-box opacity and accountability dilution. The paper further highlights the redefinition of the internal auditor's role at the intersection of analytics, data governance and digital ethics. We conclude by proposing an "augmented yet responsible" internal audit framework that conditions AI use on robust data governance, explainability controls and explicit human oversight.

Key-words : Internal audit; Artificial intelligence; Digital transformation; Risk management; Compliance; Morocco.

1. INTRODUCTION : un audit interne bousculé par la transformation digitale

1.1. Transformation numérique, explosion des données et nouvelles attentes en matière de gouvernance, de risques et de conformité

La transformation digitale reconfigure en profondeur les systèmes d'information, les chaînes de décision et les mécanismes de gouvernance, sous l'effet combiné de l'intelligence artificielle (IA), des analyses avancées de données, de la Robotic Process Automation (RPA), de la blockchain et des infrastructures cloud. Ces technologies s'accompagnent d'une montée des exigences de transparence, de traçabilité et de conformité de la part des parties prenantes, dans un environnement marqué par l'incertitude et l'interconnexion (Brown, Davidovic, & Hasan, 2021; Minkkinen, Laine, & Mäntymäki, 2022).

Dans ce contexte, conseils d'administration, comités d'audit et régulateurs attendent des organisations qu'elles démontrent la robustesse de leurs dispositifs de contrôle interne et de gestion des risques, au-delà de logiques de contrôle périodique a posteriori devenues insuffisantes face à l'accélération des flux d'information (IIA, 2017; COSO, 2013; ISO, 2018). Dans les économies émergentes, dont le Maroc, cette dynamique se superpose à des défis structurels persistants – hétérogénéité des systèmes d'information, contraintes de ressources, dépendance vis-à-vis de fournisseurs technologiques – qui font de la digitalisation un véritable test de résilience pour les dispositifs de gouvernance et de conformité (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

1.2. Repositionnement de l'audit interne : d'une logique de vérification à un rôle proactif, prédictif et créateur de valeur

Parallèlement, la fonction d'audit interne a progressivement évolué d'une mission centrée sur la vérification financière a posteriori vers un rôle plus large de pilotage et de création de valeur, adossé à une approche par les risques et à l'audit intégré (IIA, 2017; COSO, 2013; ISO, 2018). L'intégration des analyses de données, de l'audit continu et, plus récemment, d'outils fondés sur l'IA permet d'étendre la couverture des contrôles, d'accélérer les travaux d'audit et de passer d'un contrôle essentiellement rétrospectif à un accompagnement plus proactif et, potentiellement, prédictif de la gouvernance des risques (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

Ce repositionnement se traduit par l'automatisation d'une partie des tâches répétitives, une focalisation accrue sur l'analyse à valeur ajoutée et un renforcement de l'appui aux décisions stratégiques. Il suppose toutefois une montée en compétences significative des équipes d'audit interne, ainsi qu'une gouvernance exigeante de la donnée et des algorithmes, afin de maîtriser les risques d'opacité, de biais et de déresponsabilisation associés à l'usage de ces technologies (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

1.3. Problématique de l'article

Dans ce cadre, une question centrale se pose : **comment la transformation digitale – et plus spécifiquement l'intégration de l'IA et des technologies associées – redéfinit-elle le rôle de l'audit interne dans la gestion des risques et la conformité, en particulier dans les organisations marocaines ?**

Cette interrogation met en tension plusieurs dimensions clés : l'articulation entre automatisation et jugement professionnel, entre puissance analytique et qualité/éthique des données, entre rapidité des traitements et exigences d'explicabilité et de traçabilité. Elle invite à dépasser une vision purement techniciste de l'IA pour analyser les conditions organisationnelles, normatives et humaines qui permettent – ou non – à ces outils de renforcer effectivement la maîtrise des risques et la conformité.

1.4. Objectifs et positionnement de l'article

Cet article s'inscrit dans la littérature récente consacrée à l'audit interne à l'ère de la digitalisation et de l'intelligence artificielle, en proposant une lecture intégrée orientée **gestion des risques** et **conformité**, avec un ancrage particulier dans le contexte marocain (Ouhoud & El Ouafa, 2025; IIA, 2017; ISO, 2018; COSO, 2013). Notre contribution vise trois objectifs complémentaires : (1) préciser les apports potentiels de l'IA et des outils digitaux pour l'efficacité, la qualité des travaux et l'élargissement de la couverture des risques par la fonction d'audit interne ; (2) mettre en évidence les limites, risques et zones d'ombre associés à ces usages, notamment en matière de données, de gouvernance et d'éthique ; (3) discuter, à partir d'éléments empiriques relatifs au Maroc, les conditions d'émergence d'un audit interne « augmenté mais responsable », conciliant innovation technologique, exigences de conformité et maintien du jugement professionnel.

1.5. Démarche de revue de littérature (note méthodologique) (avec requête)

Afin d'assurer la transparence et la traçabilité de la revue, une recherche documentaire a été conduite dans Scopus (mode "Advanced Search"), sur la période 2006–2025, en interrogeant les champs titre–résumé–mots-clés. L'équation a combiné (i) l'audit interne, (ii) l'IA et l'analytique/audit continu, et (iii) la gestion des risques et la conformité (GRC/contrôle interne/AML). La sélection a ensuite été affinée selon le type de document (articles, revues et, le cas échéant, communications), la langue (anglais/français), l'éligibilité thématique et la disponibilité du texte intégral ; un chaînage bibliographique (backward/forward) a complété le corpus afin d'intégrer les références structurantes et les travaux contextualisés sur le Maroc. Notre recherche avancée sous scopus était la suivante : "TITLE-ABS-KEY(("internal audit*" OR "internal auditing" OR "internal auditor*" OR "internal audit function" OR "audit interne") AND ("artificial intelligence" OR AI OR "machine learning" OR "deep learning" OR "data analytics" OR "audit analytics" OR "continuous auditing" OR "robotic process automation" OR RPA OR "intelligent automation") AND ("risk management" OR compliance OR "regulatory compliance" OR "governance risk compliance" OR GRC OR "internal control*" OR "fraud detection" OR AML OR "anti-money laundering")) AND PUBYEAR > 2005 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO(DOCTYPE,"ar") OR LIMIT-TO(DOCTYPE,"re") OR LIMIT-TO(DOCTYPE,"cp")) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO(LANGUAGE,"French"))".

1.6. Plan de l'article

La section 2 présente les principaux repères conceptuels relatifs à l'évolution des missions de l'audit interne, aux technologies mobilisées et aux cadres théoriques sous-jacents. La section 3 discute les apports de l'IA et des outils digitaux en termes d'efficacité, de qualité, de gestion des risques et de conformité. La section 4 examine les limites et risques associés à ces transformations, aux niveaux technique, organisationnel, éthique et réglementaire. La section 5 propose des enseignements pour les organisations marocaines et ouvre des perspectives de recherche futures, avant que la conclusion ne revienne sur les implications clés pour la gouvernance des risques et la fonction d'audit interne (Ouhoud & El Ouafa, 2025 ; Brown et al., 2021).

2. Audit interne à l'ère de l'intelligence artificielle : repères conceptuels et cadres théoriques

2.1. Évolution du rôle et des missions de l'audit interne

Selon l'Institute of Internal Auditors (IIA), l'audit interne est une activité indépendante et objective qui vise à fournir une assurance sur le degré de maîtrise des opérations, à formuler des conseils pour les améliorer et à contribuer à la création de valeur en évaluant et en renforçant la gouvernance, la gestion des risques et le contrôle interne (IIA, 2017).

Cette définition consacre une vision élargie de la fonction, qui ne se limite plus à la vérification comptable, mais s'inscrit au cœur des mécanismes de pilotage organisationnel.

Historiquement, la littérature montre une trajectoire en plusieurs étapes :

- Avant 1990, l'audit interne est centré sur le contrôle financier et la détection des irrégularités ;
- Dans les années 1990–2000, sous l'influence des référentiels IIA et COSO, il s'ouvre à l'évaluation des risques et à l'amélioration des processus ;
- Entre 2000 et 2010, les références ISO 31000 et COSO promeuvent une approche orientée gestion des risques, conformité réglementaire et performance ;
- À partir de 2010, l'audit intégré, l'approche par les risques et la gouvernance d'entreprise s'imposent, avec l'essor des outils numériques et de l'audit continu ;
- Enfin, depuis 2020, l'audit numérique, l'analytique avancée et l'intelligence artificielle deviennent des composantes structurantes de la fonction (Belaid & Aouame, n.d.; COSO, 2013; ISO, 2018; IIA, 2017).

Cette évolution traduit un passage d'une logique de contrôle a posteriori à une fonction de pilotage stratégique, où l'audit interne accompagne les transformations organisationnelles, sécurise les processus et éclaire la prise de décision (Arena & Azzone, 2009; Spira & Page, 2003).

Dans le contexte de la transformation numérique, cette dynamique est encore amplifiée : l'audit interne est désormais attendu comme un acteur capable d'anticiper les risques, de dialoguer avec les instances de gouvernance et de contribuer à la création de valeur, notamment dans des environnements marqués par la complexité, la volumétrie des données et la pression réglementaire (Brown, Davidovic, & Hasan, 2021; Ouhoud & El Ouafa, 2025).

2.2. Composantes de la transformation digitale de l'audit interne

La transformation digitale de l'audit interne s'appuie sur un ensemble de technologies et de dispositifs qui modifient profondément les modalités d'intervention des auditeurs. La littérature insiste sur le rôle central :

- Des données massives (Big Data) et des systèmes intégrés de type ERP, qui produisent en continu des flux d'information internes et externes ;
- Des outils d'analyse de données et de data analytics, capables de traiter de grands volumes de données structurées et non structurées ;

- De la robotic process automation (RPA), qui automatise des tâches répétitives (collecte de données, rapprochements, vérifications de cohérence) ;
- De la blockchain, qui renforce la traçabilité et l'intégrité des transactions ;
- Des solutions de gouvernance, risque et conformité (GRC) et des outils de visualisation avancée, qui facilitent le reporting et le dialogue avec les parties prenantes (Belaid & Aouame, n.d.; Brown et al., 2021; Minkkinen, Laine, & Mäntymäki, 2022).

Ouhoud et El Ouafa (2025) proposent de caractériser l'audit interne digitalisé par trois traits majeurs : (1) une connectivité permanente aux systèmes d'information de l'organisation, (2) la possibilité de conduire des audits en continu, et (3) une automatisation croissante des tâches à faible valeur ajoutée, permettant aux auditeurs de se concentrer sur l'analyse des anomalies, la cartographie des risques et la formulation de recommandations stratégiques.

Dans ce cadre, la littérature parle de plus en plus d'« audit augmenté » (Ghafar et al., 2024; Schreyer et al., 2025). Cette notion renvoie à une fonction qui :

- Élargit sa couverture des risques en exploitant l'analyse exhaustive des données plutôt que des tests par sondage ;
- Gagne en réactivité, grâce à la détection précoce de signaux faibles et à la surveillance quasi temps réel ;
- Renforce la traçabilité et la transparence des contrôles, via des journaux d'audit automatisés et des tableaux de bord dynamiques (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

2.3. L'intelligence artificielle comme noyau dur de cette transformation

Au sein de cet écosystème technologique, l'intelligence artificielle (IA) occupe une place centrale. Les deux articles mobilisés montrent que l'IA agit à la fois comme levier d'automatisation, outil de prédiction et instrument de détection avancée des anomalies et fraudes (Belaid & Aouame, n.d.; Ouhoud & El Ouafa, 2025).

Sur le plan conceptuel, Belaid et Aouame (n.d.) proposent une définition intégrative de l'IA comme un ensemble de systèmes autonomes capables de percevoir leur environnement, d'apprendre à partir de données et d'expériences, de raisonner et d'agir de façon orientée vers des objectifs dans des environnements incertains.

Cette approche met l'accent sur les capacités de perception, d'apprentissage, de raisonnement et de décision, ce qui correspond bien aux besoins de l'audit interne en matière de traitement intelligent des données, de classification de risques et d'anticipation d'événements.

Concrètement, Ouhoud et El Ouafa (2025) distinguent plusieurs familles technologiques mobilisées en audit interne :

- Le machine learning, utilisé pour le scoring de risque et la détection de fraude ;

- Le traitement automatique du langage naturel (NLP), mobilisé pour l'analyse de contrats, de rapports ou de communications textuelles ;
- La RPA, qui permet la vérification automatisée de données et l'exécution de contrôles ;
- Les systèmes experts, qui contribuent à l'élaboration de matrices de contrôle et à la décision semi-automatisée (Ghafar et al., 2024; Verma, Path, & Thelisson, 2025).

L'IA n'agit toutefois pas de manière isolée : elle est intimement articulée aux systèmes d'information et à la gouvernance des données. La performance des modèles dépend de la qualité, de la complétude et de la représentativité des données d'entrée, tandis que la notion d'« auditabilité des systèmes intelligents » met en avant la nécessité de garantir la traçabilité, l'explicabilité et la supervision humaine des algorithmes (Verma et al., 2025; Kokina, 2025).

2.4. Cadres théoriques mobilisés

Pour analyser l'intégration de l'IA et, plus largement, de la transformation digitale dans l'audit interne, Ouhoud et El Ouafa (2025) mobilisent trois cadres théoriques principaux : la théorie de la contingence, la théorie de l'agence et la théorie de la diffusion de l'innovation.

- **La théorie de la contingence** (Donaldson, 2001) postule qu'il n'existe pas de structure organisationnelle optimale en soi ; l'efficacité dépend de l'adéquation entre l'organisation et son environnement. Appliquée à l'audit interne, elle conduit à considérer l'IA comme une réponse adaptative à la complexité, à la volumétrie et à la volatilité des risques : les organisations les plus exposées ou les plus digitalisées ont davantage intérêt – et parfois capacité – à intégrer des outils d'IA et d'analytique avancée dans leurs pratiques d'audit (Ouhoud & El Ouafa, 2025).
- **La théorie de l'agence** (Jensen & Meckling, 1976; Eisenhardt, 1989) met l'accent sur les asymétries d'information entre principaux (actionnaires, conseils) et agents (dirigeants, managers). Les outils d'IA, en permettant une surveillance plus fine, plus fréquente et plus objective des opérations, peuvent contribuer à réduire ces asymétries, à améliorer la transparence et à renforcer le rôle de l'audit interne comme mécanisme de gouvernance (Ouhoud & El Ouafa, 2025).
- **La théorie de la diffusion de l'innovation** (Rogers, 2003) éclaire les processus par lesquels les innovations technologiques – telles que l'IA en audit – sont adoptées par les organisations, en fonction de facteurs comme l'avantage relatif perçu, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'expérimentation et l'observabilité des résultats. Elle permet de comprendre la diversité des trajectoires d'adoption : pionniers, suiveurs prudents, retardataires, ainsi que le rôle des normes professionnelles, des régulateurs et des fournisseurs de technologie dans la diffusion de l'« audit augmenté » (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

À ces cadres s'ajoute une réflexion plus récente sur la gouvernance des données et l'éthique algorithmique, nourrie notamment par les lignes directrices européennes pour une IA digne de confiance (Commission européenne, 2019), ainsi que par les débats sur la transparence, la non-discrimination et la responsabilité des systèmes d'IA (Belaid & Aouame, n.d.).

Ces perspectives complètent les approches purement organisationnelles en rappelant que la transformation digitale de l'audit interne ne peut être comprise sans un cadre normatif et éthique robuste encadrant l'usage des données et des algorithmes.

3. APPORTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR L'AUDIT INTERNE : LECTURE CROISEE DE LA LITTERATURE

3.1. Gains d'efficacité opérationnelle et de qualité de l'audit

Notre revue converge sur un premier apport central : l'IA permet d'automatiser une grande partie des tâches routinières de l'audit interne (préparation des fichiers, rapprochements, tests de cohérence), ce qui réduit le risque d'erreur humaine et accélère significativement le déroulement des missions (Belaid & Aouame, n.d.; Ouhoud & El Ouafa, 2025).

Sur le plan méthodologique, l'IA favorise surtout le passage du contrôle par échantillonnage à l'analyse exhaustive des données. Là où l'audit traditionnel se limite à des tests sur un sous-ensemble d'opérations, les techniques de *machine learning* et d'analytique prédictive permettent d'explorer l'intégralité de jeux de données massifs, en identifiant des anomalies, des schémas atypiques ou des corrélations non intuitives que les approches classiques ne détecteraient pas (Brown-Liburd & Vasarhelyi, 2015; Applebaum et al., 2017).

Ouhoud et El Ouafa (2025) illustrent ce basculement par la comparaison entre un audit traditionnel et un audit assisté par IA pour la détection de fraude : traitement illimité de volumes de données, analyse en temps quasi réel, capacité à couvrir des risques connus et émergents, et précision très élevée lorsque les modèles sont correctement paramétrés.

La revue de Belaid et Aouame nuance toutefois ce discours : l'amélioration de la qualité de l'audit reste conditionnée par la qualité des données d'entrée (complétude, absence de bruit, pertinence des variables) et par la robustesse des modèles d'apprentissage. Une automatisation mal maîtrisée peut tout autant produire des faux positifs massifs que laisser passer des anomalies réelles (Belaid & Aouame, n.d.).

En synthèse, l'IA offre un potentiel réel de gains d'efficacité et de fiabilité, mais ces gains ne sont effectifs que lorsque les organisations disposent d'un socle de données solide et de capacités de paramétrage adaptées.

3.2. Renforcement de la gestion des risques et de la conformité

Les articles traités soulignent que l'IA est également porteuse d'un saut qualitatif dans la gestion des risques et la conformité. Du point de vue de la surveillance, l'intégration d'algorithmes dans les dispositifs d'audit interne permet de passer d'une logique de contrôle périodique à des dispositifs de monitoring continu, capables de produire des alertes précoces sur des risques émergents (Belaid & Aouame, n.d.).

Les applications les plus documentées concernent la détection de fraude : modèles prédictifs identifiant des clusters de transactions suspectes, scoring de risque par entité ou département, repérage de comportements atypiques sur la base de combinaisons de critères (Ghafar et al., 2024; Baldwin, Brown, & Trinkle, 2006; Zhang et al., 2020, cités par Ouhoud & El Ouafa, 2025). Les auteurs montrent que, dans les institutions

fortement digitalisées, ces outils peuvent analyser en temps réel des millions d'opérations, ce qui renforce la capacité des auditeurs à cibler les zones de risque et à documenter leurs travaux.

Sur le plan de la conformité, Belaid et Aouame insistent sur les contributions de l'IA à la vérification du respect de normes et référentiels (IIA, COSO, IAASB, cadres GRC), notamment via l'analyse automatisée de logs, de contrats ou de transactions, et la production de tableaux de bord de conformité en temps réel.

Ouhoud et El Ouafa (2025) complètent cette perspective en rappelant que l'IA peut soutenir la mise en œuvre de politiques de gouvernance des données, en traçant les flux d'information et en documentant les traitements effectués.

Là encore, plusieurs travaux convergent sur un point critique : la performance des dispositifs d'IA en matière de risque et de conformité dépend fortement du contexte organisationnel (maturité numérique, infrastructures, disponibilité de données fiables), ce qui crée un écart marqué entre grandes organisations digitalisées et structures plus modestes ou situées dans des pays émergents (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

3.3. Transformation du rôle et des compétences de l'auditeur interne

Les apports de l'IA ne se limitent pas aux processus ; ils touchent l'identité même de l'auditeur interne. Belaid et Aouame (n.d.) montrent que l'IA est perçue comme un vecteur de transformation systémique, qui reconfigure à la fois les logiques de contrôle, les méthodes de travail et les compétences requises. Ouhoud et El Ouafa (2025) parlent d'une hybridation des compétences, combinant expertise en audit, maîtrise des outils de data analytics, compréhension des risques technologiques et capacités de dialogue avec les métiers (Chan & Vasarhelyi, 2011).

Ils montrent, à partir de la littérature, que cette évolution suppose :

- De renforcer les compétences techniques (traitement de données massives, fondamentaux de l'IA, outils de visualisation comme Power BI ou ACL) ;
- D'intégrer des compétences en gouvernance des algorithmes et éthique numérique (biais, équité, explicabilité) ;
- De développer des compétences managériales et communicationnelles, afin de traduire les résultats algorithmiques en recommandations compréhensibles pour les dirigeants.

La littérature évoque ainsi l'émergence d'un profil d'« auditeur augmenté », qui ne remplace pas le jugement professionnel mais le projette sur un nouveau terrain, plus data-driven, collaboratif et stratégique (Karimallah & Drissi, 2023, cités par Ouhoud & El Ouafa, 2025).

Cette transformation n'est cependant ni linéaire ni homogène : les études rapportent des écarts générationnels d'appropriation des outils digitaux et des phénomènes de résistance au changement, liés aux craintes de substitution ou à la perte de repères professionnels (Al-Htaybat et al., 2018). Nous présentons cet apport de l'IA à la maitrise de l'audit interne sous forme de tableau.

Tableau 1 — Apports, limites et conditions de maîtrise d'un audit interne augmenté par l'IA

Dimension	Apports attendus	Limites / risques	Conditions de maîtrise
Efficacité de l'audit	Automatisation, réduction des tâches routinières, audit continu	Sur-automatisation, faux positifs, perte de compréhension du processus	Paramétrage, tests, validation, documentation
Couverture des risques	Analyse exhaustive, signaux faibles, priorisation	Dépendance aux données, biais historiques	Gouvernance des données, qualité, représentativité
Conformité	Monitoring en temps réel, alertes, traçabilité accrue	Opacité, contestabilité des alertes	Explicabilité, journaux (logs), piste d'audit
Rôle de l'auditeur	Montée en compétences data-driven, meilleure valeur ajoutée	Déresponsabilisation, dilution de l'accountability	Supervision humaine, compétences, éthique
Souveraineté / fournisseurs	Accès à solutions avancées	Verrouillage fournisseur, risques cyber	Clauses contractuelles, sécurité, continuité

Source : par nos soins

3.4. Synthèse : vers un modèle d'« audit interne augmenté »

De cette lecture croisée se dégage l'image d'un « audit interne augmenté » par l'IA. Dans ce modèle, les technologies d'IA et les systèmes d'information alimentent en continu des flux de données, qui sont traités par des algorithmes d'analyse, de prédiction et de détection d'anomalies. Ces traitements produisent des indicateurs de risques et de conformité (scores de fraude, cartes de chaleur, alertes, tableaux de bord), qui viennent outiller – et non remplacer – le jugement professionnel des auditeurs internes.

Schématiquement, le modèle peut se résumer par la chaîne suivante :

D'abord, les technologies IA / SI (ERP, data lakes, outils d'analytique, RPA, etc.) structurent la façon dont l'organisation produit et collecte l'information. Elles alimentent en continu des données massives**,** issues à la fois des processus internes (comptables, opérationnels, RH…) et des environnements externes (marchés, réglementations, signaux numériques).

Ces données sont ensuite soumises à des traitements analytiques : algorithmes de *machine learning*, modèles de prédiction et outils de détection d'anomalies ou de fraude. Le rôle de cette couche est de transformer un volume brut d'informations en patterns exploitables : scores de risque, alertes, tendances, signaux faibles.

Les résultats de ces traitements se matérialisent sous forme d'indicateurs de risques et de conformité (cartes de chaleur, tableaux de bord, alertes automatiques, KPI de contrôle interne). C'est cette couche qui rend la production algorithmique intelligible et actionnable pour l'audit interne.

Enfin, ces indicateurs viennent outiller le jugement professionnel des auditeurs et éclairer la décision de gouvernance (comité d'audit, direction générale). L'enjeu n'est pas de remplacer l'auditeur par la machine, mais de lui donner une base factuelle plus riche, plus rapide et plus fine pour formuler ses appréciations, prioriser les missions, documenter les recommandations et dialoguer avec les instances de décision.

Notre revue de littérature insiste sur le fait que la valeur ajoutée de cet audit augmenté ne réside pas uniquement dans la sophistication technique, mais dans la capacité de l'organisation à articuler ces outils à une gouvernance robuste, une culture de la donnée et un développement continu des compétences des auditeurs (Belaid & Aouame, n.d.; Ouhoud & El Ouafa, 2025).

C'est cette articulation – entre puissance technologique, qualité des données, gouvernance et jugement humain – qui constitue le cœur du modèle d'audit interne augmenté et qui sera décisive pour les organisations marocaines engagées dans la transformation digitale.

4. LIMITES, RISQUES ET ZONES D'OMBRE DE L'AUDIT INTERNE DIGITALISE

4.1. Défis techniques et organisationnels

La première catégorie de limites concerne les fondations techniques et organisationnelles des dispositifs d'audit internal digitalisé. Les deux revues insistent sur le fait que la performance des outils d'IA est fortement conditionnée par la qualité, la complétude et la représentativité des données : jeux de données incomplets, hétérogènes ou historiquement biaisés fragilisent la robustesse des analyses et peuvent conduire à des diagnostics erronés (Belaid & Aouame, n.d.).

Cette dépendance aux données renvoie directement à la gouvernance des données : procédures de collecte, nettoyage, sécurisation, classification et archivage deviennent des prérequis structurants avant même d'envisager des projets d'IA en audit interne (Belaid & Aouame, n.d.).

Sur le plan organisationnel, l'intégration de l'IA révèle une hétérogénéité marquée des systèmes d'information et une forte dépendance vis-à-vis des fournisseurs technologiques, en particulier dans les contextes émergents. Les travaux menés sur le contexte marocain soulignent des contraintes d'infrastructures, des degrés variables de maturité numérique et des ressources humaines limitées, qui rendent l'adoption des solutions avancées d'IA très inégale selon les organisations (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

Il en résulte un risque de « transformation à deux vitesses », où certaines entités développent un audit hautement digitalisé tandis que d'autres restent cantonnées à des approches traditionnelles, accentuant les écarts de maîtrise des risques et de conformité.

4.2. Opacité algorithmique, biais et enjeux éthiques

Un second champ de limites relève de l'opacité des modèles et des biais algorithmiques. Belaid et Aouame (n.d.) rappellent que de nombreuses applications d'IA, notamment celles fondées sur l'apprentissage profond, fonctionnent comme de véritables « boîtes noires », dont les mécanismes internes demeurent difficilement explicitables pour les auditeurs internes.

Cette opacité est problématique dans une activité où la reproductibilité des tests, la traçabilité des raisonnements et la justification des conclusions constituent des exigences fondamentales, tant du point de vue professionnel que réglementaire (Bhattacharjee & Moreno, 2021).

Notre revue souligne également le risque de biais inhérents aux données d'entraînement : lorsque les bases historiques sont partielles, non représentatives ou marquées par des pratiques discriminatoires, les modèles d'IA peuvent reproduire et amplifier ces biais dans l'évaluation des risques, la notation de contreparties ou la détection d'anomalies (Bai, Yu, & Li, 2023; Belaid & Aouame, n.d.). Cela pose une double question : celle de la fiabilité des analyses automatiques et celle de la responsabilité éthique et juridique de l'auditeur lorsque ses conclusions s'appuient sur des systèmes potentiellement biaisés.

Enfin, l'introduction de l'IA en audit interne ravive des enjeux plus larges de protection des données sensibles, de respect de la vie privée et de prévention de formes de surveillance intrusive dans les organisations, enjeux encore trop souvent abordés de manière superficielle dans la littérature (Binns, 2018; Belaid & Aouame, n.d.). Ces dimensions éthiques constituent pourtant un pivot de la confiance accordée à la fonction d'audit interne.

4.3. Cadres normatifs et standards encore incomplets

Sur le plan institutionnel, plusieurs référentiels normatifs encadrent déjà le contrôle interne, la gestion des risques et la pratique de l'audit (COSO, 2013; IIA, 2017; ISO 19011:2018; ISO 31000:2018). S'y ajoutent des textes plus récents relatifs à l'IA, comme les Ethics Guidelines for Trustworthy AI du groupe d'experts de haut niveau de la Commission européenne (2019) ou la proposition de règlement européen sur l'intelligence artificielle (UE, 2023), qui posent des principes de transparence, de robustesse et de gouvernance responsable des systèmes intelligents.

Toutefois, la revue de Belaid et Aouame montre que ces cadres restent encore peu opérationnels pour l'audit interne, en particulier lorsqu'il s'agit d'auditer les modèles eux-mêmes : choix des données, paramétrage, mécanismes d'apprentissage, gestion des dérives et mises à jour (Belaid & Aouame, n.d.).

De même, Ouhoud et El Ouafa (2025) soulignent l'absence de lignes directrices standardisées spécifiquement consacrées à l'audit des systèmes d'IA, laissant les fonctions d'audit interne dans une forme de zone grise, entre référentiels de contrôle traditionnel et recommandations technologiques encore éclatées.
Cette lacune normative complique la tâche des auditeurs lorsqu'ils doivent évaluer la conformité, la robustesse et l'« auditabilité » des solutions d'IA déployées dans leur organisation.

4.4. Décalage entre promesses théoriques et preuves empiriques

Enfin, cette revue converge sur un dernier point : il existe un décalage significatif entre les promesses théoriques attribuées à l'IA en audit interne et le volume relativement limité de preuves empiriques disponibles, notamment dans les contextes non occidentaux. Ouhoud et El Ouafa (2025) parlent explicitement d'un « décalage entre les promesses théoriques de l'IA et les preuves empiriques encore limitées », en appelant à des recherches futures plus systématiques pour documenter les effets réels de ces technologies sur l'efficacité, la qualité et l'indépendance de l'audit interne.

Plusieurs auteurs identifient trois axes prioritaires : (1) multiplier les études empiriques sur des contextes organisationnels diversifiés, en particulier dans les pays émergents et au Maroc, afin de mieux capter l'hétérogénéité des trajectoires de digitalisation ; (2) évaluer la robustesse des modèles d'IA dans des environnements fortement régulés ou faiblement digitalisés ; (3) analyser en profondeur l'impact de l'IA sur des dimensions encore peu explorées telles que l'indépendance de l'auditeur, la redistribution des responsabilités ou la dynamique de confiance entre auditeurs, dirigeants et parties prenantes (Ouhoud & El Ouafa, 2025).

Belaid et Aouame (n.d.) parviennent à un constat similaire : la plupart des travaux restent soit conceptualo-prospectifs, soit centrés sur des cas de grandes organisations fortement outillées, ce qui limite la généralisation des résultats et laisses-en suspens la question de la transposabilité de ces dispositifs dans des structures de taille moyenne, des secteurs publics ou des économies émergentes.

5. ENJEUX ET ENSEIGNEMENTS POUR LES ENTREPRISES MAROCAINES

5.1. Ce que montrent les contributions marocaines recensées

Les travaux de recherche recensés confirment en grande partie les bénéfices théoriques de la digitalisation et de l'IA, tout en mettant en lumière des contraintes fortes. Ait Lemqeddem et Chouay (2020), à travers l'étude de cas de l'Agence Nationale de la Conservation Foncière (ANCFCC), montrent que la digitalisation des processus d'audit interne améliore sensiblement l'efficacité, la réactivité et la qualité des missions, mais suppose une refonte organisationnelle et un accompagnement des équipes pour absorber les nouveaux outils.

D'autres contributions élargissent ce constat à différents segments du secteur public et financier. El Haiba et Maimoun (2024) soulignent, dans les établissements publics marocains, que les gains potentiels de la digitalisation sont limités par la fragmentation des systèmes d'information, les disparités régionales et le déficit de compétences numériques, ce qui creuse l'écart entre ambitions et réalisations.

Touzani (2025) met en avant, pour l'audit public, l'intérêt de l'IA pour moderniser les pratiques de contrôle, tout en insistant sur les défis liés à l'infrastructure, à la formation et à la gouvernance locale.
Dans le secteur bancaire, Khoulou (2025) montre que l'intégration de l'IA dans le contrôle interne améliore la détection automatisée des anomalies et la conformité en temps réel, mais reste contrainte par la complexité technologique, la protection des données et la nécessité d'une gouvernance algorithmique solide.

Au total, ces contributions convergent avec les résultats d'Ouhoud et El Ouafa (2025) : l'IA est perçue comme un levier d'efficacité et d'agilité pour l'audit interne, mais son déploiement se heurte à des ressources limitées, à une maturité numérique hétérogène et à une dynamique institutionnelle encore en construction.

5.2. Spécificités structurelles du contexte marocain

Les enseignements tirés des études marocaines invitent à considérer la transformation digitale de l'audit interne comme un processus profondément contextualisé. D'une part, l'hétérogénéité digitale est marquée : certaines entités (banques, grandes agences nationales) disposent d'ERP intégrés, de data warehouses et de ressources IT dédiées, tandis que d'autres organisations – notamment dans le secteur public et les PME – fonctionnent encore avec des systèmes fragmentés et peu standardisés (El Haiba & Maimoun, 2024; Khoulou, 2025).

D'autre part, les contraintes budgétaires et de ressources humaines limitent la capacité à investir dans des plateformes d'IA, à recruter des profils hybrides (audit–data) ou à financer des programmes de formation continue de grande ampleur (Ait Lemqeddem & Chouay, 2020).

Le poids du secteur public et la diversité des tutelles renforcent par ailleurs la complexité institutionnelle : multiplicité des règles, des procédures d'achat, des référentiels de contrôle, parfois déconnectés des standards internationaux en matière d'IA et de gouvernance des données (Touzani, 2025; El Haiba & Maimoun, 2024).

Enfin, la régulation est en évolution : si des référentiels globaux (IIA, COSO, ISO) sont progressivement intégrés, les cadres nationaux spécifiques à l'IA, à la protection des données et à l'audit des systèmes intelligents restent encore en cours de structuration, ce qui laisse les fonctions d'audit interne dans une zone d'incertitude normative (Ouhoud & El Ouafa, 2025; Belaid & Aouame, n.d.).

5.3. Conditions d'un déploiement responsable de l'audit interne digitalisé

Dans ce contexte, les deux revues et les travaux marocains convergent vers un ensemble de conditions de réussite pour un déploiement responsable de l'audit interne digitalisé. La première concerne la gouvernance des systèmes d'information et des données : clarifier les responsabilités (DSI, risk management, audit interne), formaliser des politiques de qualité et de sécurité des données, et instaurer des dispositifs de supervision des modèles (validation, suivi des performances, gestion des dérives) apparaissent comme des prérequis indispensables (Belaid & Aouame, n.d.; El Haiba & Maimoun, 2024).

La deuxième condition tient à une stratégie de montée en compétences des auditeurs internes : développement de compétences en data analytics, compréhension des principes de base des algorithmes, maîtrise des enjeux de gouvernance des données et de conformité, mais aussi renforcement des soft skills (communication, pédagogie, accompagnement du changement) pour dialoguer avec les métiers et les directions (Ouhoud & El Ouafa, 2025; Ait Lemqeddem & Chouay, 2020). La sensibilisation des comités d'audit et des dirigeants à ces enjeux est tout aussi cruciale, afin que les orientations stratégiques en matière de digitalisation et d'IA soient cohérentes avec les capacités réelles de l'organisation.

Enfin, un déploiement responsable suppose de préserver le cœur du métier de l'audit interne : le jugement professionnel et l'indépendance. Les deux revues insistent sur la nécessité d'éviter une dépendance aveugle aux outils intelligents ; l'IA doit être conçue comme un support à la décision, non comme un substitut à l'esprit critique de l'auditeur (Belaid & Aouame, n.d.; Ouhoud & El Ouafa, 2025). Pour les organisations marocaines, l'enjeu est donc double : tirer parti des opportunités d'efficacité et de maîtrise des risques offertes

par la digitalisation, tout en consolidant la confiance dans la fonction d'audit interne grâce à une articulation réfléchie entre technologies, cadres de gouvernance et compétences humaines.

6. IMPLICATIONS POUR LA RECHERCHE, LES PRATIQUES D'AUDIT INTERNE

6.1. Apports de l'article

Cet article a permis de clarifier le rôle de l'intelligence artificielle dans la transformation de la fonction d'audit interne, en la resituant dans un paysage plus large de digitalisation des organisations. En mobilisant la littérature récente, il a montré que l'IA constitue à la fois un levier d'efficacité opérationnelle – automatisation des tâches répétitives, audit continu, extension de la couverture des contrôles – et un vecteur potentiel de renforcement de la gestion des risques et de la conformité, via une détection plus fine des anomalies et fraudes, un monitoring en temps réel et un appui accru aux dispositifs de contrôle interne (COSO, 2013; IIA, 2017; Minkkinen et al., 2022).

L'analyse a également mis en évidence que la valeur ajoutée de l'IA en audit interne ne peut être comprise qu'en articulant trois registres indissociables : les capacités techniques des outils, les dispositifs organisationnels dans lesquels ils s'insèrent et les cadres de gouvernance et d'éthique qui en encadrent l'usage. Autrement dit, l'« audit interne augmenté » ne résulte pas uniquement de la sophistication des algorithmes, mais de la manière dont ceux-ci sont intégrés dans des processus, des compétences et des règles partagées.

Enfin, l'ancrage dans le contexte marocain a permis de souligner les tensions entre promesses technologiques et réalités organisationnelles : hétérogénéité des systèmes d'information, contraintes budgétaires, maturité numérique inégale, cadres normatifs encore en consolidation (Ait Lemqeddem & Chouay, 2020; El Haiba & Maimoun, 2024; Khoulou, 2025). L'article propose ainsi une grille de lecture qui conjugue les apports de l'IA pour la gestion des risques et la conformité avec les contraintes spécifiques des organisations marocaines, publiques et privées.

6.2. Implications managériales et pistes de recherche

Sur le plan managérial, les résultats invitent les organisations à envisager l'IA non comme une solution clé en main, mais comme un ensemble de briques technologiques à articuler à un projet de transformation maîtrisée. Trois axes apparaissent particulièrement critiques :

- **La gouvernance des données et des systèmes d'information**, qui conditionne la fiabilité des analyses et la robustesse des alertes ;
- **Le développement des compétences des auditeurs internes**, appelés à devenir des acteurs "data-driven" capables de dialoguer avec les spécialistes SI tout en préservant leur indépendance de jugement ;
- **L'encadrement éthique et normatif des usages de l'IA**, afin de limiter les risques d'opacité algorithmique, de biais et de déresponsabilisation (Commission européenne, 2019).

Pour la recherche, plusieurs prolongements se dessinent. Un premier axe consiste à documenter empiriquement les trajectoires d'adoption de l'IA dans les services d'audit interne marocains : facteurs de succès et freins, rôle de la taille, du secteur, de la stratégie digitale, de la culture du risque. Un deuxième axe porte sur l'évaluation de l'impact effectif de ces outils sur la gestion des risques et la conformité : amélioration (ou non) de la cartographie des risques, de la qualité des recommandations, du niveau de conformité aux référentiels (COSO, 2013; IIA, 2017). Un troisième axe concerne la transformation des compétences et de l'identité professionnelle des auditeurs internes : représentations de l'IA, formes d'acceptation ou de résistance, redéfinition des relations avec les directions générales et les comités d'audit (Chan & Vasarhelyi, 2011; Al-Htaybat et al., 2018).

Ces pistes ouvrent la voie à des travaux de type qualitatif (entretiens, études de cas) et quantitatif (enquêtes par questionnaire, modèles d'adoption), susceptibles d'alimenter des recherches doctorales dédiées à l'« audit interne augmenté » dans les économies émergentes.

7. CONCLUSION

Au terme de cette analyse, la figure qui se dégage est celle d'un audit interne **« augmenté mais responsable »**. Augmenté, parce que l'IA et les technologies associées offrent des capacités inédites d'analyse, de détection et de surveillance, susceptibles de renforcer la gestion des risques, la conformité et la valeur ajoutée de la fonction d'audit interne. Responsable, parce que ces outils ne peuvent tenir leurs promesses qu'à la condition d'être encadrés par une gouvernance robuste des systèmes d'information et des données, par des cadres normatifs et éthiques clairs, et par un investissement soutenu dans les compétences des auditeurs (Commission européenne, 2019; Belaid & Aouame, n.d.).

Pour les organisations marocaines, l'enjeu n'est donc pas seulement d'« adopter » l'IA, mais de l'inscrire dans une trajectoire de transformation où la technologie reste un moyen au service de la fiabilité de l'information, de la transparence et de la confiance. L'équilibre à trouver ne réside ni dans la substitution du jugement humain par l'algorithme, ni dans le refus de l'innovation, mais dans une complémentarité exigeante entre puissance analytique des systèmes et responsabilité professionnelle des auditeurs internes. C'est dans cet espace de tension, entre promesses de l'IA et contraintes institutionnelles, que se joue l'avenir de l'audit interne en tant que fonction clé de la gouvernance des risques et de la conformité.

REFERENCES

1. Ait Lemqeddem, Y., & Chouay, M. (2020). *Digitalisation des processus d'audit interne : enjeux et perspectives dans le secteur public marocain*. Communication présentée au Colloque international sur la gouvernance publique, Rabat, Maroc.
2. Al-Htaybat, K., von Alberti-Alhtaybat, L., & Hutaibat, K. (2018). Globalisation and advanced technologies: The impact on accounting and auditing. *Journal of Accounting & Organizational Change, 14*(2), 234–260.
3. Applebaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M. A., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and big data on audit evidence. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 14*(1), 1–21.
4. Arena, M., & Azzone, G. (2009). Identifying organizational drivers of internal audit effectiveness. *International Journal of Auditing, 13*(1), 43–60.
5. Bai, C., Yu, H., & Li, Y. (2023). Algorithmic bias and fairness in artificial intelligence: Implications for auditing and risk management. *Journal of Business Ethics, 187*(2), 321–338.
6. Baldwin, A. A., Brown, C. E., & Trinkle, B. S. (2006). Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: The case for auditing. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, 14*(3), 77–86.
7. Belaid, A., & Aouame, L. (s.d.). *L'audit à l'ère de l'intelligence artificielle : Revue de la littérature*. Manuscrit.
8. Bhattacharjee, S., & Moreno, K. (2021). The future of judgment and decision-making research in auditing and accounting: A machine learning perspective. *Auditing: A Journal of Practice & Theory, 40*(3), 1–35.
9. Binns, R. (2018). Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy. *Proceedings of Machine Learning Research, 81*, 149–159.
10. Brown, N., Davidovic, D., & Hasan, I. (2021). Internal audit and risk management in a digital world. *Journal of Accounting and Organizational Change, 17*(3), 412–429.
11. Brown-Liburd, H., & Vasarhelyi, M. A. (2015). Big data and audit evidence. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 12*(1), 1–16.
12. Chan, D. Y., & Vasarhelyi, M. A. (2011). Innovation and practice of continuous auditing. *International Journal of Accounting Information Systems, 12*(2), 152–160.
13. Commission européenne. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. High-Level Expert Group on Artificial Intelligence.
14. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2013). *Internal control—Integrated framework*. COSO.
15. Donaldson, L. (2001). *The contingency theory of organizations*. Sage.
16. Eisenhardt, K. M. (1989). Agency theory: An assessment and review. *Academy of Management Review, 14*(1), 57–74.
17. El Haiba, M., & Maimoun, S. (2024). Audit interne, transformation digitale et maîtrise des risques dans les établissements publics marocains. *Revue Marocaine de Management Public, 9*(1), 45–68.
18. Institute of Internal Auditors. (2017). *International Professional Practices Framework (IPPF)*. IIA.
19. International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000:2018 – Risk management — Guidelines*. ISO.

20. International Organization for Standardization. (2018). *ISO 19011:2018 – Guidelines for auditing management systems*. ISO.
21. Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics, 3*(4), 305–360.
22. Khoulou, A. (2025). Intelligence artificielle, contrôle interne et audit dans les banques marocaines : Pratiques émergentes et enjeux de gouvernance. *Revue Marocaine de Finance et Gestion, 12*(2), 77–101.
23. Minkkinen, M., Laine, T., & Mäntymäki, M. (2022). Digital transformation and internal audit practices. *International Journal of Accounting Information Systems, 45*, 1–15.
24. OUHOUD, O., & EL OU AFA, K. (2025). Le rôle transformationnel de l'intelligence artificielle dans l'audit interne à l'ère du digital. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 6*(10), 560–578.
25. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
26. Spira, L. F., & Page, M. (2003). Risk management: The reinvention of internal control and the changing role of internal audit. *Accounting, Auditing & Accountability Journal, 16*(4), 640–661.
27. Touzani, A. (2025). Modernisation de l'audit public au Maroc : Apports de la transformation digitale et de l'intelligence artificielle. Communication présentée au Colloque international sur l'audit public, Casablanca, Maroc.