

L'audit prédictif basé sur l'intelligence artificielle comme levier d'amélioration de la performance financière des universités marocaines

AI-Based Predictive Auditing as a Lever for Improving the Financial Performance of Moroccan Universities

Mohamed Abd Elhadi Laissaoui¹, Mouad El kharrim¹

¹ Université Abdelmalek Essaadi

ABSTRACT: In the context of the digital transformation of the public sector, Moroccan universities are faced with increased demands for transparency, budget efficiency and risk management. The traditional predictive auditing focusing on ex-post controls has some limitations on early detection of anomalies and anticipation of financial deviations. Therefore, predictive auditing with artificial intelligence (AI) is an innovative alternative to increase the financial performance of higher education institutions. The current study concerns the impact of introducing artificial intelligence techniques, in particular machine learning and prediction analysis, on the efficiency of predictive auditing in Moroccan universities. This paper investigates the contribution of predictive auditing to budget optimization, risk management and improvement of governance through an empirical approach based on a survey of financial managers and internal auditors. The results of expected outcomes show that AI-enhanced auditing is a strategic lever to strengthen financial management and modernize university administration.

KEYWORDS: Predictive audit; Artificial Intelligence; Financial management; Moroccan universities; Risk management.

RÉSUMÉ: Le cadre des universités marocaines est soumis, dans le cadre de la numérisation du secteur public, à des demandes croissantes de transparence, d'efficacité budgétaire et de gestion des risques. L'audit prédictif « classique » obéissant au principe des contrôles ex-post a des limitations dans son pouvoir de détection à un moment de l'événement anormal et sur la capacité d'anticipation d'un écart budgétaire. Ainsi, l'audit prédictif par intelligence artificielle (IA) représente une alternative innovante pour améliorer la performance financière des établissements d'enseignement supérieur. Cette recherche porte sur l'impact de l'introduction des techniques d'intelligence artificielle, notamment l'apprentissage automatique et l'analyse prédictive, sur l'efficacité de l'audit prédictif dans les universités marocaines. L'article présente, à partir d'une enquête empirique menée auprès des gestionnaires financiers et des auditeurs internes, la contribution de l'audit prédictif à l'optimisation budgétaire, à la gestion des risques et à l'amélioration de la gouvernance. Les résultats des attentes démontrent que l'audit amélioré par l'IA représente un levier stratégique visant à renforcer la gestion financière et à moderniser l'administration universitaire.

MOTS-CLEFS: Audit prédictif, Intelligence artificielle, Gestion financière, Universités marocaines, enjeux et opportunités de l'IA.

1 INTRODUCTION

Le secteur public marocain est en phase de digitalisation et, avec cette dernière, les universités sont exposées à plus fortes exigences de transparence, d'efficacité budgétaire et de contrôle des risques. L'audit prédictif joue le rôle d'un instrument essentiel de gouvernance dont dépend largement le contrôle exercé sur l'affectation des ressources et la garantie de la responsabilité. Cependant, les méthodes d'audit traditionnelles, reposant surtout sur des contrôles a posteriori, montrent désormais leurs limites, notamment pour repérer rapidement les écarts anormaux et anticiper les dérives financières.

Dans ce contexte, le développement de l'audit prédictif reposant sur l'intelligence artificielle (IA) marque une avancée importante qui pourrait transformer les approches d'audit dans les établissements d'enseignement supérieur. En utilisant des techniques telles que l'apprentissage automatique et l'analyse prédictive, ces nouveaux outils permettent d'exploiter efficacement de grandes quantités de données, de repérer des schémas anormaux et d'anticiper les risques financiers.

En plus de l'automatisation des processus, l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'audit prédictif ouvre de nouvelles possibilités en matière d'aide à la décision et d'optimisation des performances financières. Elle contribue dès ce fait à l'optimisation de la gestion budgétaire, de la maîtrise des risques et d'une gouvernance universitaire renouvelée et efficace.

Cette recherche s'inscrit donc dans une réflexion qui vise à analyser dans quelle mesure l'audit prédictif basé sur l'IA peut constituer un levier d'amélioration de la performance financière des universités marocaines, en mettant en lumière ses apports, ses implications et ses enjeux.

2 HISTORIQUE DE L'AUDIT PRÉDICTIF

L'histoire de l'audit prédictif suit une courbe d'évolution rapide, étroitement liée aux progrès des technologies de l'information et au développement graduel des approches analytiques au service du jugement professionnel. Dès ses premières manifestations, ce champ s'est organisé autour d'un ensemble de travaux fondateurs qui ont visé à intégrer les outils numériques aux pratiques d'audit afin d'en accroître à la fois l'efficacité et la pertinence (Brender et al., 2018).

À ce stade préliminaire, l'examen de l'influence possible de la blockchain sur les méthodes d'audit révèle un environnement dont on est encore dans l'exploration, caractérisé par le manque de guides déontologiques définis et un faible retour d'expérience teinté de fiabilité. Cette situation marque une phase charnière où les compétences doivent être petit à petit remises à jour tout en s'appropriant à être davantage couplées entre auditeurs financiers spécialistes en systèmes d'information et experts en données. L'audit y est déjà en passe d'évoluer vers une automatisation accrue et une transition progressive vers des contrôles plus continus et en temps réel (Brender et al., 2018).

L'intégration de l'analyse de données aux pratiques d'audit constitue une étape importante de cette évolution. Des recherches montrent que l'exploitation des données permet de renforcer la détection des risques de fraude, mais aussi d'améliorer la qualité globale des missions d'audit, même si son adoption varie selon la taille et la maturité des organisations. Cette littérature rappelle dès lors que l'analytique de données est peu à peu considérée comme un levier de performance standardisé de la pratique tout en plaçant pour continuer à se pencher sur les impacts concrets qu'elle produit dans le travail d'éducation (Smith, 2018). Dans le droit fil de cette dynamique, l'essor du big data ouvre de nouveaux horizons pour l'audit. L'accès à des flots de données souvent non structurées provenant notamment des réseaux sociaux ou de l'Internet des objets change les capacités d'analyse et permet des modèles prédictifs plus sophistiqués. Ces outils permettent d'enrichir la planification des audits et d'améliorer l'évaluation de la situation financière des organisations tout en renforçant le rôle collaboratif des professionnels du chiffre dans la gestion de l'information. Cependant, cette évolution s'accompagne d'un risque réel de mauvaise interprétation des résultats si les compétences ne suivent pas le rythme des innovations technologiques (Lal Joshi & Marthandan, 2019).

Peu à peu, la réflexion s'étend aux aspects éthiques et sociaux de l'audit algorithmique. L'audit n'est plus seulement considéré comme un outil technique de contrôle mais aussi comme une pratique située au cœur de enjeux de justice sociale et de responsabilité. Dans cette optique, les travaux soulignent la nécessité de concilier rigueur méthodologique et ancrage contextuel afin d'éviter les biais et formes potentielles de discriminations générées par les systèmes algorithmiques tout en s'inspirant des enseignements historiques de la pratique audit (Vecchione et al., 2021). Pour terminer, les dernières recherches s'orientent sur une logique plus opérationnelle, au travers des études relatives à l'intégration pratique de l'analytique donnée dans le cadre des processus audit interne.

Elles soulignent le rôle central auditeur interne dans garantie transparence qualité contrôles ainsi que bénéfices liés automatisation tests suivi temps réel. Néanmoins elles mettent également lumière défis importants notamment matière sécurité données résistance organisationnelle coûts implémentation ce qui conduit promouvoir modèles adoption équilibrés entre innovation technologique capital humain (Álvarez-Foronda et al., 2023).

3 L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR AU MAROC

L'enseignement supérieur au Maroc a connu des transformations significatives depuis l'indépendance du pays en 1956, avec une expansion notable tant en termes d'infrastructures que de diversification des offres académiques. S'articulant autour de l'Université publique, qui constitue le pilier principal du système éducatif supérieur, le pays a vu la création de plusieurs établissements d'enseignement supérieur, tant publics que privés (Ghouraf & M'barki, 2025). Selon les statistiques du ministère de l'Enseignement supérieur, près d'une centaine d'établissements proposent des formations dans des domaines variés tels que les sciences, l'ingénierie, les arts et les sciences humaines. Cette pluralité vise non seulement à répondre aux besoins du marché local du travail, mais aussi à s'inscrire dans un contexte de compétitivité régionale et internationale (Leclerc & Ndior, 2025). L'université, tout en jouant un rôle crucial dans la formation d'une main-d'œuvre qualifiée, fait face à plusieurs défis. Parmi ceux-ci, on note notamment la disparité entre les régions en matière d'accès à l'enseignement supérieur, ainsi que la nécessité d'adapter les curriculums aux exigences d'un marché du travail en constante évolution (El et al. 2022). De plus, l'intégration des nouvelles technologies, en particulier de l'intelligence artificielle, dans les cursus propose un levier potentiel pour moderniser les pratiques pédagogiques et améliorer l'efficacité de l'audit financier, aspect fondamental dans la gestion des ressources des institutions académiques. Les réformes récentes visent donc non seulement l'amélioration de la qualité de l'enseignement, mais aussi l'internationalisation des diplômes marocains, favorisant ainsi des partenariats avec des institutions à l'étranger.

Pour relever ces défis, le Maroc mise sur une coopération renforcée entre les secteurs public et privé, ainsi que sur l'engagement du gouvernement à investir dans l'enseignement supérieur, notamment par le biais de programmes spécifiques

conçus pour favoriser l'innovation et les compétences numériques (IDBENSSI and ALLACH2023). En ce sens, l'intelligence artificielle émerge comme un outil stratégique non seulement pour l'optimisation des processus administratifs au sein des universités, mais aussi pour l'audit financier, qui doit évoluer de manière à garantir une transparence et une efficacité accrues dans le financement des projets éducatifs. Cette dynamique témoigne d'une volonté de moderniser le secteur et de répondre aux aspirations d'une jeunesse marocaine avide de connaissances et de perspective d'avenir.

4 RÔLE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'AUDIT

L'intelligence artificielle joue un rôle central dans la transformation de l'audit prédictif, en particulier dans le contexte de la gestion financière des établissements d'enseignement supérieur. Elle permet l'automatisation des tâches répétitives, l'amélioration de l'efficacité opérationnelle et l'analyse de volumes massifs de données, renforçant ainsi la performance globale des missions d'audit (Chikhi & Ramdani, 2023).

Grâce aux techniques d'apprentissage automatique et aux algorithmes avancés d'analyse de données, l'IA facilite la détection des anomalies, le développement de l'audit prédictif et l'identification de tendances financières difficilement observables par les approches traditionnelles (Trescher, 2024). Les outils de visualisation de données et d'intelligence augmentée améliorent également la précision analytique, favorisent la prise de décision proactive et renforcent la conformité réglementaire ainsi que la transparence financière.

Par ailleurs, l'intégration de l'IA dans le processus d'audit favorise une transition vers une approche axée sur le risque, permettant aux auditeurs de se concentrer sur des fonctions stratégiques, consultatives et d'évaluation qualitative plutôt que sur des contrôles purement mécaniques (Amaroch & Azegagh, 2025). Cette évolution contribue à l'amélioration continue de la gouvernance financière et à la modernisation des pratiques d'audit dans les institutions d'enseignement supérieur.

5 MÉTHODOLOGIE DE L'AUDIT PRÉDICTIF

L'audit prédictif s'appuie sur une méthode organisée et ordonnée des tâches liées au recueil et à l'étude des informations comptables des établissements d'enseignement supérieur assistée par la puissance des intelligences artificielles. Son premier temps est la collecte d'une information pertinente, qu'elle soit interne (comptabilité, gestion administrative) ou externe (évolutions économiques, indicateurs sectoriels). Cette étape préliminaire assure la qualité et la représentativité des données nécessaires à la fiabilité des analyses ultérieures. Dès lors que vous avez les données, vous devez les nettoyer, les prétraiter, les normaliser, afin de mieux les structurer et de les rendre compatibles avec les algorithmes prédictifs (S Amaroch, J Azegagh.2025).

Cette phase permet aux valeurs aberrantes d'être éliminées, aux valeurs manquantes d'être imputées, aux formats d'être homogénéisés pour garantir le meilleur travail possible pour les modèles. On passe ensuite à la sélection et à l'affinage des algorithmes d'intelligence artificielle adaptés à la problématique financière. Les tendances sont très souvent modélisées, les indicateurs clés sont souvent prédites par des techniques telles que la régression, les arbres de décision ou les réseaux neuronaux. De plus, des techniques d'apprentissage supervisé ou non supervisé peuvent être utilisées pour découvrir les schémas et les corrélations cachés dans les données (I BELGUELSSA, S KINANI.2026). Il est essentiel de valider les modèles, car cela permet de s'assurer de leur fiabilité et de leur capacité à faire des prévisions précises. La validation croisée, par exemple, ou le testing sur des données non utilisées dans l'apprentissage (données de validation) assure une évaluation pertinente. Au cours de cette phase, le niveau de sensibilité et la précision autorisée sont également fixés afin d'aboutir à des recommandations concrètes. Enfin, l'utilisation des outils d'aide à la décision et la communication des résultats exigent une interprétation claire et éthique. La méthode est itérative et comporte un retour d'expérience visant à systématiser une amélioration continue des modèles, de façon à en assurer le bon ajustement au regard de l'évolution du contexte économique et institutionnel. Cette approche méthodologique garantit la pertinence et la fiabilité des analyses prédictives, permettant ainsi une gestion financière proactive et efficace (K Benyahia .2025).

Tableau 1. *Approche d'audit traditionnelle VS Approche d'audit prise en charge par les systèmes d'IA*

Phase	Approche d'audit systèmes d'IA	Approche d'audit traditionnelle
Planification	Analyse de volumineuses données relatives à la structure organisationnelle de l'entreprise ainsi qu'à son système comptable et financier.	L'auditeur examine collecte les et données concernant l'organisationnelle structure de l'entreprise ainsi que son système comptable et financier.
Contracter	À la suite de la phase précédente, le niveau de risque est évalué, de même que l'estimation du nombre d'heures nécessaires pour effectuer le travail.	Une lettre d'engagement est rédigée par l'auditeur en fonction du risque d'audit évalué.
Identification des facteurs de risque	Identification et analyse de schémas pour repérer les facteurs de risque.	L'auditeur compile les informations et fait appel à son jugement professionnel pour détecter les facteurs de risque.
Évaluation des risques de contrôle	Suivi des contrôles de manière continue.	Analyse des politiques et procédures de contrôle interne du client. Évaluation des contrôles.
Tests de fond	Réalisation de tests approfondis de manière continue, couvrant 100% de la population, sur la situation financière	Les tests de détail sont réalisés par échantillonnage, leur nature, leur portée et leur calendrier étant déterminés par les tests de contrôle interne. Ils se limitent à une seule année

Phase	Approche d'audit systèmes d'IA	Approche d'audit traditionnelle
	(bilan) de l'entreprise. Plusieurs exercices comptables peuvent être examinés. Reconnaissance continue des patterns.	comptable. Des procédures analytiques sont également mises en œuvre.
Rapport d'audit	Le rapport d'audit peut être présenté de manière continue plutôt que par catégories (favorable, nuancé, défavorable).	En se basant sur les informations collectées lors de la phase précédente, un avis peut être formulé comme favorable, avec réserve ou défavorable.

Source : Adapté de Rodrigues, Pereira, da Silva, & Ribeiro (2023, p. 4).

6 ENJEUX ET OPPORTUNITÉS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

De nombreux niveaux (stratégiques et opérationnels) posent des défis à l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'audit prédictif. L'IA est capable d'analyser en temps réel des volumes de données considérables, ce qui lui permet d'identifier rapidement les anomalies financières et de mettre en œuvre des mesures préventives efficaces. Cela renforce la transparence et la fiabilité des processus financiers, deux éléments essentiels pour une bonne gouvernance. En outre, le déploiement de modèles prédictifs permet d'anticiper certaines tendances macroéconomiques ou propres aux établissements d'enseignement supérieur propices à une meilleure élaboration budgétaire et à plus d'optimisation de la ressource (F Bazenet, H Colinmaire, E Holtzer, I Primault. 2025).

Ces opportunités s'accompagnent toutefois de défis de taille. La qualité des données est essentielle une base de données incomplète ou biaisée peut compromettre la fiabilité des analyses et mener à des décisions inappropriées (M Youssef Yaye Saley. 2026). La complexité technique de l'IA pose de surcroît un vrai problème de formation et de transfert de compétences, que l'on est en droit de ne pas trouver garanti au sein de l'université marocaine où se retrouvaient de telles compétences, très demandées et qu'il était difficile de trouver. En ce qui concerne les opportunités, une intégration réussie de l'IA dans l'audit financier peut encourager une culture d'innovation et renforcer la transparence, ce qui augmente la confiance des parties prenantes et se traduit par une meilleure gestion des fonds publics et privés (Y BELKADI, M SOUAF, S BELKADI.2025). Enfin, savoir se saisir des questions éthiques autour de l'IA, tel que la protection des données personnelles, le risque de biais discriminatoires, reste primordial. Comme pour leur mise en œuvre, celle des solutions d'intelligence artificielle doit être encadrée par un cadre réglementaire (A EL AMRAOUI, N AALLOUI. 2024). Celui-ci doit établir les règles du jeu concernant l'utilisation de cette technologie, assurer une utilisation responsable et permettre d'en tirer l'ensemble du potentiel. En définitive, jouer sur la combinaison d'avancées technologiques et de contraintes éthiques pourrait bien bouleverser la gestion de finances des universités marocaines, en bien pour leur efficacité globale.

7 TECHNOLOGIES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'essor des technologies d'intelligence artificielle (IA) a profondément transformé les pratiques d'audit prédictif, notamment dans le contexte de l'enseignement supérieur au Maroc. Trois technologies majeures se distinguent : l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel et l'analyse prédictive, chacune contribuant à l'amélioration de l'efficacité, de la précision et de la traçabilité des audits financiers.

L'apprentissage automatique constitue le socle des systèmes d'IA, permettant l'analyse automatisée des données historiques afin d'identifier des motifs récurrents et d'évaluer les risques financiers. Dans les institutions universitaires, ces algorithmes facilitent la détection précoce des anomalies budgétaires et renforcent l'approche d'audit axée sur le risque.

Le traitement du langage naturel (TLN) permet quant à lui l'analyse automatisée des documents textuels, tels que les rapports financiers, les contrats et les communications internes. Cette technologie améliore la conformité réglementaire, renforce la traçabilité et facilite la synthèse d'informations complexes, rendant les résultats de l'audit plus accessibles aux décideurs.

Enfin, l'analyse prédictive mobilise des techniques statistiques et des algorithmes d'apprentissage automatique afin d'anticiper les évolutions financières à partir de données historiques. Dans l'enseignement supérieur, elle contribue à prévoir les flux financiers, à optimiser la gestion des ressources et à soutenir la prise de décision stratégique. L'intégration de ces technologies d'IA dans l'audit prédictif favorise ainsi l'amélioration de la performance opérationnelle, de la transparence et de la gouvernance financière des établissements universitaires.

7.1 APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE

L'apprentissage automatique, composante majeure de l'intelligence artificielle, permet aux systèmes d'apprendre à partir des données et d'améliorer leurs performances sans intervention humaine directe. Dans le contexte de l'audit prédictif de l'enseignement supérieur marocain, il constitue un outil stratégique pour renforcer l'efficacité des processus de contrôle et de vérification. Grâce aux algorithmes supervisés et non supervisés, les institutions peuvent détecter les anomalies, identifier les fraudes potentielles et optimiser la gestion des ressources financières (MAJID et al.).

Par ailleurs, l'apprentissage automatique favorise l'automatisation des audits internes, réduit les coûts et améliore la précision des résultats. Les modèles prédictifs permettent notamment d'anticiper l'évolution des dépenses et des revenus, facilitant ainsi

l'évaluation des risques financiers. Des techniques telles que les forêts aléatoires et les réseaux de neurones contribuent à la classification des transactions en distinguant les comportements normaux des activités suspectes, ce qui aide les auditeurs à cibler les zones à haut risque.

Enfin, la capacité d'adaptation continue des modèles, fondée sur l'apprentissage à partir de nouvelles données, permet d'actualiser les prédictions en temps réel et de réduire les erreurs humaines (Sene, 2024). L'intégration de cette technologie aux systèmes d'information financiers favorise ainsi une prise de décision proactive et renforce la rigueur dans la gestion des ressources des établissements d'enseignement supérieur marocains.

7.2 TRAITEMENT DU LANGAGE NATUREL

Le traitement du langage naturel (TLN) constitue un domaine central de l'intelligence artificielle, visant à permettre l'analyse et l'interprétation automatisées du langage humain par les systèmes informatiques. Dans le contexte de l'audit prédictif au sein des établissements d'enseignement supérieur marocains, le TLN représente un levier technologique important pour l'exploitation des données textuelles issues des rapports financiers, des documents d'audit et des communications institutionnelles. Par l'utilisation d'algorithmes avancés, cette approche permet l'extraction d'informations pertinentes et l'identification de régularités dans des volumes importants de données non structurées, contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité informationnelle et de la prise de décision (Payette, 2025).

L'intégration de techniques telles que la classification automatique de textes, l'extraction d'entités nommées et l'analyse sémantique permet de synthétiser efficacement les rapports financiers tout en détectant incohérences, irrégularités et signaux d'alerte. En outre, l'analyse des communications et des retours des parties prenantes offre une compréhension plus fine de l'environnement institutionnel et des risques potentiels.

Par ailleurs, l'adoption du TLN favorise l'automatisation des tâches de recherche et de vérification documentaire, réduisant significativement les délais et les coûts associés aux missions d'audit. Cette évolution technologique améliore la performance globale du processus d'audit en recentrant l'intervention des auditeurs sur l'analyse critique et l'interprétation des résultats, renforçant ainsi la fiabilité et la pertinence des conclusions (Kouotou, 2024).

7.3 ANALYSE PRÉDICTIVE

L'analyse prédictive constitue un levier majeur de l'intelligence artificielle appliquée à l'audit prédictif dans l'enseignement supérieur marocain. Fondée sur l'exploitation de données historiques, elle permet de modéliser et d'anticiper les tendances financières à partir de variables telles que les dépenses, les recettes ou les subventions. Ces modèles facilitent l'identification de schémas récurrents, notamment les fluctuations des inscriptions, contribuant ainsi à une meilleure planification stratégique et à une gestion optimisée des ressources (Diakhite, 2025).

La mise en œuvre de cette approche repose sur la préparation des données, le choix d'algorithmes adaptés et l'interprétation des résultats, souvent soutenue par des outils de visualisation interactifs. Intégrée aux processus d'audit, l'analyse prédictive favorise une prise de décision fondée sur les données, encourage une gestion proactive et renforce la résilience financière des établissements face aux incertitudes économiques. Elle contribue ainsi à l'amélioration de la performance institutionnelle et à l'alignement des stratégies financières avec les objectifs globaux de transformation numérique.

8 DÉFIS DE L'IMPLÉMENTATION DE L'IA

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans l'audit prédictif au sein de l'enseignement supérieur marocain présente un ensemble complexe de défis qui exigent une réflexion approfondie et une planification stratégique. Parmi les obstacles majeurs figure la résistance au changement, un phénomène souvent observé dans les organisations lorsque de nouvelles technologies sont introduites. Les professionnels du secteur de l'audit, souvent ancrés dans des méthodes traditionnelles, peuvent éprouver des appréhensions quant à la performance et à la fiabilité des systèmes basés sur l'IA. Cette résistance peut également découler de la peur de l'inconnu, ainsi que de l'inquiétude liée à une potentielle substitution de leurs rôles par des machines. Pour surmonter cette difficulté, il est essentiel d'instaurer une culture de la transformation numérique, favorisant l'adoption de nouvelles compétences par la formation et des initiatives de sensibilisation. Parallèlement, les coûts d'adoption constituent un autre défi significatif qui entrave la mise en œuvre de l'IA dans le secteur éducatif. Ceux-ci incluent non seulement les investissements en matière de technologie, comme les logiciels d'IA spécialisés et l'infrastructure informatique requise, mais également les dépenses liées à la formation des personnels et à la gestion du changement organisationnel. Ces coûts peuvent représenter un obstacle considérable, en particulier pour les établissements d'enseignement supérieur qui opèrent souvent avec des budgets limités. Il est primordial pour les institutions d'évaluer soigneusement le retour sur investissement potentiel des technologies d'IA, en termes d'amélioration de la précision, de la rapidité des audits, ainsi que de la réduction des erreurs humaines. Par conséquent, élaborer des stratégies de financement innovantes, telles que des partenariats public-privé ou des programmes de subventions, pourrait aider à diminuer cette barrière financière. Cette approche permettra non seulement d'accompagner les établissements d'enseignement supérieur dans leur transformation numérique, mais aussi de garantir que les bénéfices de l'IA soient accessibles

à un plus large éventail d'institutions. En sublimant ces défis, le secteur peut ouvrir la voie à une révolution dans l'audit prédictif, posant ainsi des bases solides pour l'avenir de l'éducation financière au Maroc.

8.1 RÉSISTANCE AU CHANGEMENT

La résistance au changement est une dynamique omniprésente dans l'implémentation de nouvelles technologies, y compris l'intelligence artificielle (IA), dans le domaine de l'audit prédictif au sein de l'enseignement supérieur marocain. Ce phénomène peut être attribué à plusieurs facteurs, dont la peur de l'inconnu, la crainte de perdre son emploi, ou encore l'attachement aux méthodes traditionnelles. Les professionnels de l'audit, souvent issus de formations académiques distinctes, peuvent éprouver des réticences face à un passage vers des systèmes qu'ils perçoivent comme complexes ou intimidants, ce qui peut freiner la transformation digitale nécessaire à l'efficacité de leurs pratiques. De plus, il est essentiel de reconnaître que cette résistance ne provient pas uniquement des individus. Des structures organisationnelles rigides, un manque de leadership visionnaire, ou des cultures institutionnelles peu propices à l'innovation peuvent exacerber cette dynamique. Par conséquent, la mise en œuvre de l'IA rencontre des obstacles non seulement au niveau des employés, mais aussi dans les processus décisionnels, rendant la collaboration interdisciplinaire difficile. Pour surmonter ces freins, les établissements d'enseignement supérieur doivent élaborer des stratégies de gestion du changement. Cela inclut la communication claire des avantages de l'IA, la formation continue pour réduire l'incertitude, et l'incitation à la participation active des employés dans le processus de transition. Only through such comprehensive approaches can institutions effectively mitigate resistance and foster an environment conducive to digital innovation.

8.2 COÛTS D'ADOPTION

L'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans le champ de l'audit prédictif de l'enseignement supérieur marocain comporte différents niveaux de coûts qui peuvent constituer un frein important pour bon nombre d'établissements. D'abord, les coûts d'investissement initiaux, liés à l'acquisition de technologies avancées, notamment des logiciels spécialisés et des infrastructures informatiques modernes, peuvent être très importants. Les établissements doivent aussi considérer le coût de la modernisation des équipements existants, qui peut nécessiter un budget important, en particulier pour les universités publiques aux ressources limitées. Par ailleurs, les frais récurrents découlant de l'implémentation de l'IA ne se limitent pas seulement à l'entretien des systèmes technologiques. Elles comprennent également les dépenses liées à la formation du personnel et à la gestion du changement. Afin de tirer le meilleur parti de l'IA dans l'audit prédictif, les équipes doivent se doter de compétences particulières, ce qui passe par la mise en place d'actions de formation régulières. Ces formations peuvent être perçues comme un investissement indispensable, mais elles peuvent également alourdir le budget d'exploitation (ORMACHEA). De plus, certains établissements pourraient devoir embaucher des experts en IA ou des consultants externes pour guider le processus d'intégration, entraînant ainsi des coûts supplémentaires.

Il est également important de considérer l'impact économique à long terme de ces investissements. Si l'adoption de l'IA dans l'audit prédictif se traduit par une performance renforcée, une réduction des erreurs et une amélioration de la transparence des processus, les bénéfices financiers réalisés pourraient, en théorie, compenser les dépenses initiales. Cependant, cette récupération de coûts peut prendre du temps, et les institutions doivent être préparées à soutenir le poids financier de cette transition durant la phase de mise en œuvre. En résumé, bien que les coûts d'adoption de l'IA soient substantiels et variés, une approche éclairée, qui inclut une analyse rigoureuse du retour sur investissement, peut permettre aux établissements d'enseignement supérieur marocains de tirer parti des réelles opportunités offertes par la technologie.

9 AVANTAGES OPÉRATIONNELS DE L'IA DANS L'AUDIT PRÉDICTIF

L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'audit prédictif offre de nombreux avantages opérationnels, permettant aux auditeurs de gagner en efficacité et en réactivité. D'abord, l'IA accroît la détection des risques en traitant rapidement et avec exactitude d'énormes quantités de données : cela permet de repérer tôt des irrégularités ou des conduites inhabituelles qui sont autant de signes avant-coureurs de fraude ou de dysfonctionnements. Elle permet donc d'inclure la fonction du facteur de risque de la pathologie pressentie comme avant l'alarme au-delà des modèles classiques ce qui pourrait éviter la détection tardive produisant l'impact négatif d'une détection tardive de problèmes non relevés par des méthodes classiques (MD Hammoudi, OE Hamouche.2026).

L'optimisation des processus d'audit est, par ailleurs, un avantage majeur. L'IA peut automatiser des tâches répétitives comme la collecte ou la validation de données, ce qui libère du temps pour des activités à plus forte valeur ajoutée, comme l'analyse approfondie ou la formulation de recommandations stratégiques. Ce gain d'efficacité favorise également une meilleure gestion des ressources, permettant aux équipes d'audit de se concentrer sur des investigations complexes tout en maintenant une charge de travail maîtrisée.

L'un des bénéfices majeurs réside également dans la réduction des délais d'exécution. L'analyse automatisée permet de gagner beaucoup de temps au niveau de la collecte et du traitement des informations et rend les audits plus souples et adaptables

aux contraintes temporelles. La rapidité d'intervention renforce d'ailleurs la réactivité de l'organisation sur des enjeux critiques. Par ailleurs, l'IA augmente la qualité des recommandations grâce à des insights issus de modèles prédictifs fiables, tout en permettant une traçabilité précise des processus et des décisions. Ces capacités renforcent la fiabilité globale de l'audit, facilitent le respect des réglementations, et permettent de suivre précisément les actions entreprises. L'intégration de l'IA dans l'audit prédictif constitue donc un moyen d'augmenter l'efficacité opérationnelle, mais aussi un levier pour améliorer la qualité, la transparence et la gouvernance des processus d'audit.

9.1 AMÉLIORATION DE LA DÉTECTION DES RISQUES

L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'audit prédictif permet d'accroître la précision et la rapidité dans la détection des risques potentiels. En analysant de vastes volumes de données historiques et en identifiant des modèles ou des anomalies subtils, les outils basés sur l'IA surpassent souvent les méthodes traditionnelles en matière de détection précoce des dysfonctionnements ou des comportements inhabituels. Cette capacité repose sur des algorithmes d'apprentissage automatique qui ajustent leurs paramètres en continu, améliorant ainsi leur sensibilité aux signaux faibles souvent difficiles à percevoir pour l'œil humain ou par des techniques conventionnelles (I ABEKHAR, B Abdelghani, D Mehdi.2025).

Grâce à la sophistication de ces systèmes, les auditeurs peuvent bénéficier d'une réduction significative des faux positifs et négatifs, ce qui permet de concentrer les efforts sur les points de risques réellement probables. La détection s'effectue de façon plus exhaustive, ne laissant échapper aucun indice potentiel. Par ailleurs, l'IA facilite une surveillance constante et automatisée des flux comptables, financiers ou opérationnels, ce qui réduit considérablement les délais de réaction face à des anomalies détectées. La capacité à traiter en temps réel des données en volume conséquent permet également d'anticiper plus efficacement les situations à risque, fournissant ainsi aux responsables une vision plus précise et actualisée des vulnérabilités.

De plus, l'intelligence artificielle adapte ses analyses aux contextes spécifiques de chaque organisation, intégrant des critères sectoriels ou réglementaires propres, ce qui renforce la pertinence et la fiabilité des résultats. La synergie entre technologies avancées et expertise humaine optimise ainsi la détection, en permettant une intervention plus ciblée et proactive. En somme, cette différenciation algorithmique dans la détection des risques constitue un atout stratégique majeur pour assurer la conformité, préserver la réputation et renforcer la stabilité financière des entités auditées.

9.2 OPTIMISATION DES PROCESSUS D'AUDIT

L'intelligence artificielle intégrée à l'audit prédictif rend les processus d'évaluation et de vérification nettement plus efficaces. L'IA, grâce à ses capacités d'analyse avancées, permet de collecter et de traiter de façon automatisée un volume important de données, réduisant ainsi la dépendance à des interventions manuelles souvent longues et subjectives. En automatisant la détection des anomalies et en identifiant de façon proactive les zones à risque, elle aide les auditeurs à concentrer leurs efforts sur les points stratégiques plutôt que sur des tâches répétitives. En outre, l'emploi de modèles prédictifs complexes permet d'accélérer le cycle d'audit en fournissant rapidement des analyses précises et actualisées, une nécessité dans un environnement en constante évolution. L'IA est aussi utilisée pour optimiser la planification des missions, avec des ajustements en temps réel basés sur des indicateurs de performance et les tendances émergentes. Elle rend les procédures plus faciles à normaliser en utilisant systématiquement des techniques éprouvées, tout en garantissant une qualité d'évaluation constante. Il permet d'optimiser la gouvernance et la gestion du suivi des actions et d'en faciliter la traçabilité (l'application lecture vocabulaire offrant une visualisation instantanée de toutes les étapes de l'audit en cours dans le document associé, ceci de manière sécurisée et personnalisable). Enfin, l'inclusion de l'IA permet une analyse permanente et une évolution des méthodes, rendant ainsi l'ensemble du processus plus souple, plus sûr et plus performant. Tous ces éléments réunis permettent un gain important sur les délais et les coûts avec un impact sur la justesse et la qualité des audits exécutés (B Halima, A AOUAME.2025).

9.3 GAIN DE TEMPS ET EFFICACITÉ DES ÉQUIPES

L'intelligence artificielle intégrée à l'audit prédictif permet de gagner un temps considérable en automatisant de nombreuses tâches fastidieuses et répétitives, comme la collecte, le traitement et l'analyse des données. Ces procédures, habituellement longues et sujettes aux erreurs humaines, sont aujourd'hui raccourcies grâce à des algorithmes puissants qui peuvent traiter rapidement d'importants volumes de données. Cette automatisation permet également d'optimiser la gestion des ressources humaines en déchargeant les auditeurs des tâches opérationnelles, leur permettant de se consacrer à des activités à plus forte valeur ajoutée, comme l'interprétation des résultats ou la formulation de recommandations stratégiques. En outre, l'utilisation de l'IA permet d'augmenter l'efficacité des équipes en facilitant la détection des anomalies ou des risques potentiels, souvent difficiles à identifier manuellement dans de grands ensembles de données. Les outils intelligents offrent une surveillance en temps réel, permettant une réaction rapide aux événements inhabituels ou aux signaux faibles indiquant un risque émergent. Un tel niveau de réactivité participe à la réduction du délai de détection et d'intervention, garantissant une gestion plus proactive et efficace des enjeux liés à la conformité et à la prévention des fraudes (Z Allam. 2025). De plus, le recours à des modèles automatisés pour parachever la standardisation des analyses instaure une régularité sur les chaînes de contrôle et proscrire l'influence de l'homme sur quelques points de fuite de variabilité qui pourraient être gérables par

des automatismes. Grâce à l'IA, les cycles d'audit sont raccourcis, la rapidité et la précision gagnées permettant de publier très vite des résultats pertinents et fiables. Finalement, l'utilisation de telles technologies permet un meilleur fonctionnement dans les missions d'audit : les équipes agissent plus rapidement, passent davantage de temps à analyser en profondeur et à établir des décisions stratégiques et les processus et livrables sont de meilleure qualité.

9.4 QUALITÉ DES RECOMMANDATIONS ET TRAÇABILITÉ

La solidité et la fiabilité des recommandations produites par les systèmes d'intelligence artificielle sont essentielles pour assurer leur utilité et leur adoption effective dans le cadre de l'audit prédictif. La pertinence des suggestions émises dépend des capacités des modèles à analyser de façon précise et cohérente tout le volume de données à disposition, en tenant compte des contextes particuliers à chaque organisation. Cela nécessite d'établir une gouvernance claire autour des données, d'assurer leur intégrité, leur cohérence et leur conformité aux normes en vigueur. Un procédé d'analyse dont chaque étape est rigoureusement identifiable- du moins en principe... - de la collecte des données à la formulation finale des recommandations (M Marwa, C Sifeddine. 2025) ; Cette approche renforce la transparence, permettant aux auditeurs et aux parties intéressées de suivre l'origine des propositions, d'obtenir un jugement sur la pertinence de celles-ci et d'identifier des sources possibles d'erreurs ou des biais. La traçabilité renforce également la confiance dans le système, en garantissant une vérifiabilité permanente des processus d'analyse et de décision. En plaçant des mécanismes de documentation minutieuse, il est plus aisé de réexaminer ou d'adapter les modèles lorsque nécessaire, tout en rendant la conformité plus aisée aux prescriptions réglementaires et aux standards d'audit (I ABEKHAR, B Abdelghani, D Mehdi.2025). Enfin, la synergie entre qualité des recommandations et traçabilité permet de réaliser un travail d'amélioration continue des systèmes d'IA via l'intégration régulière de retours d'expérience et l'adaptation de modèles face à l'évolution permanent du contexte opérationnel. L'important est de s'assurer que les recommandations données soit pertinentes, compréhensibles et justifiables dans la mise en œuvre de l'IA au service de l'audite bénéficiera de ces pratiques d'audit et de suivre ces pratiques est indispensable à l'audit prédictif au service de l'IA.

10 APPLICATION À LA PERFORMANCE FINANCIÈRE DES UNIVERSITÉS MAROCAINES

La mise en œuvre de l'audit prédictif à travers l'intelligence artificielle présente un potentiel important pour améliorer la performance financière des universités marocaines. En intégrant des modèles analytiques avancés, il est envisageable de repérer précocement des signaux faibles signalant des inefficacités ou des risques financiers futurs, permettant d'intervenir de manière proactive. L'analyse prédictive passe par l'exploitation de très grands volumes de données administratives, financières et pédagogiques sur lesquelles viennent travailler des algorithmes d'apprentissage automatique ayant des capacités de traitement associées d'apprentissage continu et d'adaptation (A Sallaki, YN Belaid.2024).

Cette méthode permet de mieux se projeter : on gagne ainsi la capacité à prévoir de façon plus fine, à repérer les fonds qui ne font plus recette, les dépenses inutiles ou les lignes de revenu encore inexplorées. De plus, la modélisation prédictive permet une meilleure anticipation des fluctuations économiques ou des évolutions réglementaires qui pourraient impacter la stabilité financière des établissements. La mise en œuvre de cet outil innovant implique toutefois la construction de bases de données robustes, une gouvernance rigoureuse de l'utilisation des données et un accompagnement formel des acteurs concernés. La combinaison de ces éléments permet une gestion financière plus transparente, plus efficace et mieux adaptée aux défis spécifiques du système universitaire marocain. Enfin, l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'audit permet aussi d'améliorer la gouvernance institutionnelle par un meilleur pilotage des ressources et par un renforcement de la responsabilité financière, ce qui favorise la croissance durable et la plus grande compétitivité du secteur universitaire (A Amine.2025).

11 CONCLUSION

Dans le cadre de l'accélération de la numérisation du secteur public et du renforcement des exigences de gouvernance financière, l'intégration de l'intelligence artificielle dans les systèmes d'audit prédictif représente une avancée stratégique particulièrement pertinente pour les universités marocaines. Cette étude souligne l'importance des technologies d'intelligence artificielle, notamment de l'apprentissage automatique, du traitement du langage naturel et de l'analyse prédictive, pour optimiser les processus d'audit, détecter précocement les risques financiers, mais aussi pour une allocation plus efficace des ressources et une décision mieux éclairée.

De ce point de vue, l'audit prédictif ne se borne plus à une logique de contrôle rétrospectif. Il s'inscrit désormais dans une dynamique proactive et anticipative, permettant d'identifier en amont les anomalies potentielles et de renforcer ainsi la transparence et la fiabilité de la gestion financière. En outre, l'automatisation de certaines tâches répétitives, associée à une exploitation plus fine et intelligente des données, permet aux établissements d'enseignement supérieur de gagner en efficacité tout en renforçant leur capacité d'adaptation aux transformations technologiques et organisationnelles contemporaines. Mais cette transformation n'est pas sans contraintes. Des obstacles demeurent, relatifs à la qualité et la disponibilité des données, aux coûts de mise en place des outils d'IA, ainsi qu'à la nécessité d'une compétence spécialisée dans les équipes de santé. À cela s'ajoutent des interrogations d'ordre éthique, juridique et organisationnel, qui exigent la mise en place de cadres de gouvernance

adaptés et rigoureux. Dès lors, cette transition réussie repose sur une logique progressive qui devrait s'articuler autour d'une gouvernance numérique cohérente et d'une politique de développement continu des compétences humaines.

En conclusion, l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'audit prédictif représente une voie importante pour moderniser la gestion financière dans les établissements éducatifs marocains. Elle définit le cadre d'un processus pérenne d'amélioration de la performance institutionnelle, de la gestion des risques financiers et du renforcement de la durabilité des ressources publiques. Elle s'inscrit parfaitement dans les axes nationaux des transformations numériques et de modernisation du système de l'ESR en instaurant des modalités de gouvernance tenant compte de l'université et se fondant sur la transparence et la réactivité, sur la recherche de la performance.

RÉFÉRENCES

- Brender, N., Gauthier, M., & Morin, D. (2018). The potential impact of blockchain technology on audit practice. *International Journal of Auditing Technology*, 1(1), 1–15.
- Smith, J. (2018). Data analytics in an audit: Examining fraud risk and audit quality. *Journal of Accounting and Digital Innovation*, 5(2), 45–62.
- Lal Joshi, P., & Marthandan, G. (2019). The hype of big data analytics and auditors. *International Journal of Accounting Information Systems*, 34, 100–112.
- Vecchione, B., Crawford, K., & Friedler, S. A. (2021). Algorithmic auditing and social justice: Lessons from the history of audit studies. *Annual Review of Law and Social Science*, 17, 385–402.
- Álvarez-Foronda, C., García-Sánchez, I. M., & Ruiz, M. (2023). Implementation model of data analytics as a tool for improving internal audit processes. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 20, e2023004.
- Ghouraf, H. & M'barki, M. A. (2025). Le système d'enseignement supérieur marocain: Un regard sur les réformes et leurs effets. *SHS Web of Conferences*.
- Leclerc, T. & Ndior, V. (2025). Participation des acteurs d'un territoire local à la gouvernance d'un espace internet global.
- El Bettoui, R., Hidane, A., Jaouhari, L., & Mirdasse, S. (2022). Défis de l'enseignement à distance au Maroc à l'ère de la Covid-19. L'innovation pédagogique au temps de la Covid-19: contextes, usages et qualité.
- IDBENSSI, S., & ALLACH, M. F. (2023). DIGITALISATION ET PERFORMANCE GLOBALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR À L'ÈRE DE L'EDUCATION 4.0. *Journal Of Social Science and Organization Management*, 4(2), 185-199.
- CHIKHI, D. E. B., & RAMDANI, B. (2023). L'influence de l'intelligence artificielle sur l'efficacité de l'audit financier: Tendances, défis et opportunités. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 4(12).
- Trescher, B. (2024). L'appréhension de l'intelligence artificielle par la fiscalité française. *Studi Tributari Europei*.
- Amaroch, S., & Azegagh, J. (2025). La Contribution de l'Audit Interne sur la Performance et la Prise de Décision Efficiente au sein de l'Entreprise. *International Journal of Research in Economics and Finance*, 2(2), 179-188.
- MAJID, H., HARRIZI, D., & CHROQUI, R. (). ... DIGITALE DES UNIVERSITÉS MAROCAINES: L'IA COMME PILIER DE LA GOUVERNANCE FINANCIÈRE/THE DIGITAL TRANSFORMATION OF MAROCCAN Language.
- Sene, N. A. (2024). Comparaisons d'algorithmes d'apprentissage profond pour les ensembles de données fortement bruités.
- Payette, M. (2025). Amélioration des données de maintenance: intégration de l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets au traitement du langage naturel.
- Kouotou, A. C. M. (2024). Acquiescement de l'intelligence artificielle par les préparateurs de comptes: est-elle un comportement comptable favorisant ou défavorisant pour les entreprises?. *Journal of Academic Finance*.
- ORMACHEA, A. (). L'intégration de l'IA dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement et ses effets sur la relation client. *publication-theses.unistra.fr*.
- I BELGUELSSA, S KINANI - Revue Management des organisations ..., 2026 - revues.imist.ma. Modèles d'Audit Interne Agile: Synthèse et Application dans la Gestion des Risques Organisationnels. *imist.ma*
- dspace.ummto.dz. K Benyahia - 2025 Essai d'evaluation de la pratique de l'audit interne au sein des entreprises publiques économiques algériennes Enquête par entretien. *ummto.dz*
- S Amaroch, J Azegagh - International Journal of Research in Economics ..., 2025 - ijref.org. La Contribution de l'Audit Interne sur la Performance et la Prise de Décision Efficiente au sein de l'Entreprise. *ijref.org*
- MD Hammoudi, OE Hamouche - 2026 - dspace.esc-alger.dz. La place de l'intelligence artificielle dans les pratiques d'audit financier. *esc-alger.dz*
- B Halima, A AOUAME - Revue de l'Intelligence Artificielle et du ..., 2025 - journals.imist.ma. L'audit interne à l'ère de l'intelligence artificielle. *imist.ma*

Z Allam - 2025 - matheo.uliege.be. Les Dynamiques de Collaboration dans la Lutte Contre la Fraude: Une Approche Intégrée entre les fonctions d'Audit Interne, de Gestion des Risques et d'Audit uliege.be

I ABEKHAR, B Abdelghani, D Mehdi - Revue Internationale de la ..., 2025 - revue-irs.com. Le rôle de la cartographie des risques dans l'orientation du plan d'intervention de l'auditeur interne. revue-irs.com

M Marwa, C Sifeddine - 2025 - dspace.univ-bba.dz. Les Systèmes De Recommandation Basés Sur La Méthode Explicable. univ-bba.dz

A Sallaki, YN Belaid - International Journal of Accounting, Finance ..., 2024 - hal.science. L'Intégrité Scientifique à l'ère de l'Intelligence Artificielle: Un socle essentiel pour une recherche innovante. hal.science
Cited by 1

A Amine - Revue Dossiers De Recherches en Économie Et ..., 2025 - journals.imist.ma. ... de la qualité de l'information comptable: Analyse de l'impact de la traçabilité des transactions et de la conformité réglementaire assistées par l'intelligence artificielle. imist.ma

F Bazenet, H Colinmaire, E Holtzer, I Primault... - 2025 - cnrs.hal.science. Création en (r) évolution: les intelligences artificielles au défi de l'art. hal.science

A EL AMRAOUI, N AALLOUI - L'IMPACT, 2024 - revues.imist.ma. La gestion émotionnelle et comportementale des apprenants en classe de FLE et l'intégration de l'intelligence artificielle: enjeux éthiques et pédagogiques. imist.ma

M Youssef Yaye Saley - 2026 - constellation.uqac.ca. L'impact de l'intelligence artificielle sur l'évolution de la gestion de projet: revue de littérature systématique sur les opportunités. uqac.ca

Y BELKADI, M SOUAF, S BELKADI - Revue Française d'Economie et de ..., 2025 - revuefreg.fr. L'intelligence artificielle et la performance de l'entreprise: une revue de la littérature sur la redéfinition des pratiques et des interactions sociales. revuefreg.fr