

La Révolution numérique de l'audit : Une revue de littérature systématique des transformations, enjeux, opportunités et défis de l'e-audit financier et comptable

Mohamed ESSAOUDI ¹, Raja LOTFI ²

¹ Département : Gestion et Management – Centre de Formation des Inspecteurs de l'Enseignement (CFIE),
10050 — Rabat, Maroc.

² Ecole Normale Supérieure (ENS,) Martil – Université Abdelmalek Essaâdi, 93000 – Tétouan, Maroc....

Résumé : La littérature sur l'e-audit financier et comptable a connu une prolifération significative ces vingt dernières années, en réponse à l'évolution effrénée des technologies de l'information et de la communication (TIC), à l'essor fulgurant de l'intelligence artificielle et à la demande croissante de pratiques d'audit plus efficaces et très efficaces. Cette étude est une revue de littérature systématique qui vise à examiner les caractéristiques définitionnelles, descriptives et fonctionnelles de l'e-audit financier et comptable ; analyser l'émergence de ce domaine, en explorant ses défis, ses opportunités et ses menaces ; et identifier l'état actuel et les principales tendances de la recherche en la matière, ainsi que les développements récents dans le domaine de la digitalisation de l'audit financier et comptable.

En synthèse, la révolution digitale en audit financier et comptable offre des opportunités sans précédent pour améliorer l'efficacité, la qualité et la pertinence des processus d'audit. Toutefois, sa mise en œuvre réussie nécessite une compréhension approfondie des défis techniques, réglementaires, éthiques, organisationnels et humains, ainsi qu'une volonté d'innovation et de transformation numérique.

Mots-clés : e-Audit financier et comptable ; IA ; Digitalisation ; Deep learning ; Big Data et Blockchain.

1. Introduction

De nos jours, les nouvelles technologies ne cessent d'évoluer à un rythme effréné. Elles envahissent presque tous les domaines et s'installent dans toutes les professions, au point de refaçonner nos façons de travailler. La profession d'audit n'échappe pas à cette réalité.

Traditionnellement perçu comme rétif au changement et à l'innovation, le secteur de l'audit s'est vu de plus en plus contraint, notamment depuis la pandémie du Covid-19, de se métamorphoser et de se convertir au numérique. Contraints à une digitalisation forcée par le télétravail et le distanciel, les métiers de l'audit furent amenés à se réinventer pour garder leur efficacité et assurer leur continuité. Les parties prenantes, notamment les auditeurs, les services comptables, les normalisateurs et les autorités de réglementation de l'audit, saisissent les opportunités considérables qu'offrent les avancées technologiques pour faciliter le quotidien des auditeurs, fluidifier les processus d'audit et contribuer à l'amélioration de la qualité des audits.

En effet, dans l'arène complexe des affaires et de la finance, où la rapidité des échanges, la volumétrie des données comptables et la diversité des transactions financières sont devenues la norme, et où les

entreprises sont constamment confrontées à des défis économiques, réglementaires et technologiques, l'audit financier et comptable se retrouve à la croisée des chemins. Il fait face à l'évolution rapide de la technologie de l'information et de la communication (TIC), ainsi qu'aux exigences croissantes en matière de transparence, de fiabilité, de véracité et de conformité des informations financières (Fabioux, 2021). Ce contexte tumultueux a donné naissance à une nouvelle ère dans le domaine de l'audit : l'e-audit.

L'émergence de l'e-audit représente une révolution transformative, propulsant l'audit traditionnel dans l'ère numérique et ouvrant de nouvelles perspectives digitales quant à la manière dont les auditeurs planifient, collectent, analysent, interprètent et communiquent les données financières et opérationnelles (Mighiss & Kabbaj, 2021 ; Betti et al., 2021).

Cette révolution numérique représente une transition paradigmatique dans le domaine de l'audit financier et comptable. Elle est alimentée par une multitude de facteurs intrinsèques et extrinsèques, qui convergent pour transformer radicalement les pratiques d'audit traditionnelles et ouvrir de nouvelles voies vers une efficacité et une pertinence plus accrues (Abdaim & Bouaziz, 2024). L'avènement de l'e-audit marque ainsi le passage d'une approche d'audit centrée sur les procédures manuelles, à base de checklist, à une approche axée sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans toutes les phases de l'audit (Lai et al., 2021).

2. Buts de l'étude

Le but de notre revue de littérature est multiple. Elle tente :

- d'explorer les caractéristiques définitionnelles, descriptives et fonctionnelles de l'e-audit financier et comptable ;
- de mettre en exergue le cadrage théorique et conceptuel qui alimente son essor fulgurant ;
- d'identifier les enjeux-opportunités et les défis-menaces associées à l'audit numérique financier et comptable ; et
- d'analyser les implications de cette révolution numérique pour les pratiques d'audit, les normes réglementaires et les compétences des auditeurs, tout en prospectant la tendance de la recherche dans ce domaine.

3. Méthodologie

Notre recherche est une revue systématique de la littérature (Gallou-Guyot et al., 2024). Elle propose une synthèse des connaissances scientifiques produites jusqu'à présent sur l'e-audit. Elle s'inscrit dans la lignée d'études recensant les principaux travaux théoriques, empiriques, exploratoires à visée compréhensive, expérimentaux ou de développement dans le domaine d'e-audit financier et comptable (Sacré et al., 2021).

L'identification et la collecte des articles s'est faite en quatre étapes et selon une grille de lecture et des critères de sélection / inclusion :

- Étape 1 : premier tri par analyse des titres et mots clés ;
- Étape 2 : sélection des articles correspondant aux critères d'inclusion prédéfinis suivants :
 - ✓ (1) être étroitement lié au thème d'étude ;
 - ✓ (2) avoir été publié entre 2000 et 2024, en langue anglaise ou française ;

- ✓ (3) être une étude théorique, empirique, expérimentale ou de développement réputée pertinente et de qualité (nombre de citations par exemple) ;
 - ✓ (4) avoir été publié dans une revue à comité de lecture, une revue spécialisée ou une revue indexée.
- Étape 3 : troisième tri par analyse des résumés et des références bibliographiques citées dans les articles ;
- Étape 4 : quatrième tri par analyse approfondie du corps des articles : cadre conceptuel, méthodologie déployée (étude exploratoire, étude de cohorte, étude rétrospective, étude qualitative, étude quantitative, étude transversale, analyse cas-témoin, etc.), population- échantillon et/ou corpus étudiés et principaux résultats déduits... etc.) ;

Pour cela, les articles ont été générés selon un processus méthodologique hybride qui combinait une recherche électronique et une analyse manuelle (Newman & Gough, 2020). Tout d'abord, nous avons eu recours à cinq outils électroniques (Bases de données et moteurs de recherche) : Web of Science (WOS), ScienceDirect, Scopus, Cairn et Google Scholar. Ces outils nous ont permis d'identifier les articles qui étaient associés aux mots clés tels que : « e-audit financier », « e-audit comptable », « e-audit financier et comptable », « audit numérique financier », « audit électronique financier », « audit digital financier et comptable », « audit financier et NTIC », « audit financier et IA », « e-audit et technologie ». Puis, nous avons réalisé une analyse détaillée des articles papiers disponibles et de quelques chapitres de livres de la bibliothèque nationale du Royaume du Maroc qui, malgré leur intérêt, n'avaient pas été identifiés électroniquement.

Au final, nous avons pu collecter et analyser un corpus global de 132 articles, 31 thèses et 07 chapitres de livres. Même si nous pouvons difficilement prétendre à l'exhaustivité, nous pensons pouvoir affirmer que le volume de ce corpus représente une part significative de la production académique internationale sur l'e-audit financier et comptable.

4. Résultats & Discussion

Notre analyse de la littérature sur l'e-audit financier et comptable nous a permis de faire ressortir ses principales caractéristiques définitionnelles aussi bien descriptives que fonctionnelles. Elle met en lumière le cadrage théorique et conceptuel qui alimente son essor en termes d'enjeux et d'opportunités, spécifie les techniques et outils d'analyse de données empruntés, identifie ses avantages et ses inconvénients et prospecte ses principales perspectives et tendances.

4.1. Essai de définition de l'audit numérique

L'e-audit est généralement défini comme l'utilisation des TIC pour faciliter la collecte, l'analyse et la communication des preuves d'audit. Cette approche intègre souvent des outils d'analyse de données, des techniques de visualisation et des plateformes de collaboration en ligne pour améliorer le processus d'audit (Alles & Vasarhelyi, 2020). En d'autres termes, l'audit numérique est une technique de plus en plus populaire qui consiste à utiliser un appareil, une application ou un outil intelligent pour réaliser un audit (Betti et al., 2021). Par exemple, dans un audit comptable d'inventaire, au lieu de s'appuyer uniquement sur des auditeurs physiques, l'entité auditrice peut auditer les actifs matériels en exploitant une application ou un logiciel dédié à cet effet. Les données d'audit sont donc synchronisées en temps réel au moyen d'un tableau de bord numérique de gestion des risques (Ramdi, 2021). Ce dernier est constitué d'indicateurs et de critères de mesure-évaluation, et utilise l'automatisation et l'analyse des données pour optimiser le processus d'audit (Jabraoui & Vandapuye, 2023).

L'e-audit financier et comptable consiste en un examen numérique des états financiers d'une entreprise. Autrement dit, il sert à évaluer de façon digitale la gestion économique et comptable d'une entreprise. Il vise à vérifier la fiabilité, la transparence et la sincérité des comptes, leur régularité, leur conformité et leur aptitude à refléter une image fidèle de l'état des finances et des actions comptables de l'entité auditée (Djekidel et al., 2021).

L'e-audit comptable et financier sert donc à :

a) Certifier la régularité des comptes annuels : C'est la fonction principale de ce type d'audit. L'examen numérique des comptes et des flux comptables a pour objectif d'évaluer les états financiers de l'entreprise d'une part, et d'examiner le dispositif de gestion des risques financiers, notamment celui du contrôle interne, d'autre part (Knepper, 2022) ;

b) Analyser les risques et les dysfonctionnements : L'e-audit comptable et financier permet de dresser un état des lieux et donc d'évaluer les risques potentiels et d'identifier les probables dysfonctionnements. Le but ici est de repérer les irrégularités et d'avertir les dirigeants, afin d'éviter toute sanction et manquement à la loi (Schick et al., 2021) ;

c) Examiner la pérennité de l'entreprise : Évaluer la santé financière d'une entreprise est l'une des principales préoccupations d'un e-audit. Il consiste à vérifier que l'entreprise est en bonne santé financière et que sa gestion garantit sa pérennité (Parienté & Martinez, 2020) ;

d) Évaluer la conformité : Il est primordial que le contenu comptable et économique évalué respecte la réglementation en vigueur et soit en conformité avec cette dernière. L'e-audit financier peut déceler certaines anomalies et permettre de les régler si besoin (Ait Bahabbaz & Karim, 2022) ;

e) Apporter une vue d'ensemble : L'e-audit comptable et financier s'accompagne d'un rapport final avec des conclusions. Des solutions d'amélioration, des conseils de gestion, des points à développer, d'autres à consolider... Cet état des lieux peut être salvateur.

4.2. De la complexité des données financières à l'essor de l'audit numérique

Dans un paysage économique de plus en plus mondialisé et interconnecté, les entreprises sont confrontées à une profusion de données financières provenant de sources multiples et variées. La complexité croissante des transactions, la diversité des modèles d'affaires et la nécessité de respecter les normes comptables internationales ont rendu les processus d'audit traditionnels de plus en plus laborieux, quasi-caduques et sujets aux erreurs (Allouli, & Boumeska, 2023 ; Chergui, 2023).

L'avènement des TIC, telles que l'intelligence artificielle, l'analyse de données, la blockchain et le cloud computing, a révolutionné la manière dont les données financières sont collectées, stockées, sécurisées, traitées et analysées. Ces avancées technologiques s'émissent dans toutes les phases du processus d'audit, et offrent de nouvelles possibilités pour automatiser et optimiser les procédures d'audit financier et comptable, réduisant ainsi les délais et les coûts associés à l'audit traditionnel (Ayadi & Bensghir, 2021).

Par conséquent, les nouvelles technologies liées à la révolution du Big Data sont une précieuse opportunité pour les auditeurs et la profession d'audit financier. Elles favorisent le traitement de volumes de données très significatifs (via le déploiement des technologies de type Oracle Exalytics, Hadoop ou SAP Hana...) (Lévy, 2021), l'analyse de données non structurées (messages, scripts, vidéos...) et facilitent l'accès, la manipulation et le partage des analyses en les rendant graphiques, intégrées et intuitives pour des utilisateurs néophytes (Blanchard, 2023). Elles permettent aussi de quantifier les impacts financiers, de les prédire, de valoriser les enjeux comptables et de proposer des recommandations pertinentes et sur mesure (Yu Du, 2021).

Les solutions numériques ont vite gagné en popularité pour un certain nombre de raisons. Du point de vue des auditeurs, les audits physiques prennent beaucoup de temps et sollicitent des ressources matérielles importantes : le nombre d'activités d'audit par jour est limité, surtout si l'on tient compte d'aspects tels que le temps de déplacement et de circulation. De même, l'audit physique ou in-situ est très coûteux, si l'on tient compte du salaire, de la pension complète, des frais de déplacement, de subsistance et d'entretien du véhicule de déplacement.

En outre, bien que les auditeurs soient hautement qualifiés, leurs capacités ne sont pas optimisées quand ils sont sur plusieurs sites ou mobilisés dans plusieurs tâches connexes. En effet, le délai entre les activités d'audit physique et ses résultats peut entraîner des retards dans l'identification et le traitement des situations à haut risque (Achir & Douari, 2024).

Également, des audits physiques prolongés ou non nécessaires peuvent obstruer le fonctionnement quotidien des entités auditées, voire irriter les personnes ressources sollicitées (Manita et al., 2023). D'où la nécessité de tenir compte de l'entreprise qui fait l'objet d'audit. Entre l'inconfort et l'inflexibilité des audits réalisés sur site et le temps nécessaire à leur réalisation, des frictions surgissent entre les auditeurs et les audités.

En corollaire, certains chercheurs se sont focalisés sur l'apport de la TIC à l'audit financier en général (Chen & Reffett, 2022) et à l'audit continu en particulier (Dao-Le Flécher, 2022). D'autres se sont penchés sur l'étude des perceptions des auditeurs à l'égard de l'intrusion des NTIC dans les pratiques d'audit comptable (Adnan Allbabidi, 2021 ; Agustí & Orta-Pérez, 2022). Ils ont constaté que généralement les structures d'audit réagissent plutôt positivement aux mutations technologiques à l'ère de la digitalisation de la finance (Kroon et al., 2021). Toutefois, ils indiquent une différence notoire entre les secteurs public et privé. Les cabinets d'audit privés ont tendance à digitaliser leurs processus plus rapidement que les structures publiques (Nafzaoui & El Adib, 2020), et gagnent un avantage concurrentiel conséquent. La lenteur, le retard ou la réticence des structures publiques est due à la complexité des processus décisionnels (Koura et al., 2023) et aux contraintes budgétaires d'investissement stratégique en NTIC (Al Masri & Menani, 2023).

4.3. La Demande croissante de transparence et de fiabilité

Les parties prenantes, qu'il s'agisse des investisseurs, des régulateurs, des actionnaires ou du grand public, sont de plus en plus exigeantes en ce qui concerne la qualité et la fiabilité des informations financières. La confiance dans les rapports financiers des entreprises est un élément clé pour assurer la stabilité et la crédibilité des marchés financiers (Souici & Oudai, 2021).

Dans ce contexte, l'essor de l'e-audit est non seulement inévitable, mais également essentiel pour répondre aux défis et aux exigences du monde moderne des affaires d'une part, et aux attentes des parties prenantes en matière de transparence et de réactivité d'autre part. En intégrant les dernières avancées technologiques et en repensant les processus traditionnels d'audit, l'e-audit offre la promesse d'un audit plus transparent, plus fiable et plus pertinent, contribuant ainsi à renforcer la confiance des parties prenantes dans les informations fournies par les entreprises, à améliorer la crédibilité des rapports financiers et à réduire les risques pour les investisseurs potentiels (Kogan et al., 2020).

4.4. Automatisation et robotisation des procédures d'audit

L'e-audit vise à automatiser autant que possible les tâches d'audit répétitives et à faible valeur ajoutée, permettant ainsi aux auditeurs de se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée telles que l'identification et l'analyse des risques, la prise de décision et la communication des conclusions d'audit.

L'automatisation contribue donc à accélérer le processus d'audit tout en réduisant les risques d'erreurs humaines (Gauthier & Brender, 2024).

A cet égard, des recherches ont porté sur la vague d'automatisation et de robotisation des procédures d'audit (Toukara, 2020 ; Moffitt et al., 2018 ; Cooper et al., 2019). Elles ont étudié l'impact de la RPA (Robotic Process Automation) sur les services d'audit comptable (Fernandez & Aman, 2018 ; Kaya et al., 2019), et analysé comment la RPA a transformé les pratiques d'audit et de comptabilité (Rozario & Vasarhelyi, 2018).

Ainsi, Dao-Le Flécher (2022) examine le développement de l'audit continu ou permanent, et propose quelques pistes de réflexion et des mesures d'action concernant l'apport de l'automatisation à l'audit continu (audit instantanée). Pour lui, l'audit continu permet aux auditeurs de détecter en temps réel les anomalies et les risques potentiels dans les données financières des entreprises. Il souligne aussi avec Chiu et al. (2018) la nécessité pour les auditeurs d'intégrer le concept d'audit continu dans leur démarche d'audit à l'ère du digital. Il a également montré comment et dans quelle mesure la TIC permet de mettre en œuvre des procédures d'audit automatisées, et ainsi d'optimiser le processus d'audit. Toutefois, Alles & Vasarhelyi (2020) mettent en évidence la nécessité de garantir préalablement la fiabilité et l'intégrité des données utilisées dans ces processus de RPA.

4.5. Techniques et outils de l'e-audit financier et comptable

Les niveaux d'intégration des TIC et d'automatisation des processus au sein de l'e-audit financier et comptable ne cessent d'évoluer. Les TIC jouent déjà un rôle central dans l'e-audit, et les techniques et outils d'analyse de données y sont aussi largement utilisés pour examiner de grands ensembles de données et identifier rapidement les anomalies potentielles (Mock et al., 2017 ; Belhaj, 2023).

4.5.1. Les techniques d'analyse de données pour l'e-audit financier et comptable

Généralement, on distingue quatre types d'analyse de données pertinentes qu'il est judicieux de disposer dans sa « boîte à outils » :

- Analyse descriptive : analyse des caractéristiques et exceptions dans leurs contextes, que s'est-il passé ? Dans quel contexte et circonstance ? (Yahaya & Yakubu, 2022).
- Analyse diagnostique : analyse des root causes, pourquoi est-ce arrivé ? (DeZoort & Pollard, 2023).
- Analyse prescriptive : définition du modèle idéal permettant d'éviter l'exception, que faire pour que ça n'arrive pas ou jamais ? (Cakar & Gautier, 2017).
- Analyse prédictive : estimation de l'impact potentiel sur la base de l'historique et de modèles scientifiques, qu'est-ce qui arrivera ? Pourquoi et quand cela arriverait ?

En réalité, le type d'analyse choisi dépend de l'objectif des travaux d'e-audit et du degré de maturité et de compétence de l'entité auditrice (Manita et al., 2020).

4.5.2. Les outils d'analyse de données pour l'e-audit financier et comptable

Il existe une multitude d'outils, de solutions, d'éditeurs relatifs au marché de l'analyse des données. Il en est de même pour catégoriser avec précision ces outils, compte tenu de la tendance du marché à évoluer vers des solutions ciblées ou de bout en bout (Big data, visualisation, contrôle continu, contrôle prédictif...). On distingue globalement :

- Les outils de préparation des données (Datawatch, SAS, Alteryx...). Ils permettent de purifier, transformer et enrichir la donnée. Ces outils sont généralement utilisés afin d'obtenir un fichier qui sera ensuite exploité dans un outil de visualisation (Acher, 2022). Ce secteur connaît une tendance vers

l'utilisation de plateformes en libre-service incluant du contenu prédéfini (connecteurs, système, requêtes), contenu qui peut être ensuite alimenté par les utilisateurs (El Krami et al., 2024 ; Bouchefra & Birouk, 2022).

- Les outils de visualisation des données (Datavisualisation : Tableau Software, Qlik...). Ces outils permettent une navigation intuitive dans les données à l'aide de représentations graphiques variées (y compris représentations géolocalisées) et de fonctionnalités de navigation dans le détail (Guergour & Kechroud, 2023 ; Fejjar, 2021).

- Les outils de business intelligence (Microsoft Power BI, Oracle, SAP, Microstrategy...). Ces outils d'aide à la décision s'articulent autour d'un ETL (Extraction, Transformation, Chargement), d'un entrepôt de données permettant de stocker les données, et d'outils de reporting ou tableaux de bord fournissant une aide à la prise de décision (Ledolter, 2018 ; Huet et al., 2021).

- Les outils d'analyse de données spécialisés pour l'audit et le contrôle interne (ACL IDEA). Certains acteurs de l'analyse de données ont fait le choix de se spécialiser dans les métiers de l'audit et du contrôle, notamment en garantissant la piste d'audit et en développant des fonctionnalités d'audit augmenté (Daidj, 2024) et d'audit continu (Hovhannisyan et al., 2024 ; Ayadi & Bensghir, 2021).

- Les systèmes d'information de gestion (SIG), tels que les ERP (Enterprise Resource Planning) et les systèmes de gestion des documents, qui facilitent l'accès aux données pertinentes pour l'e-audit (Damou & Aftiss, 2024 ; Mrabet & Benabdejlil, 2022).

- Les plateformes de collaboration en ligne pour collecter, analyser et communiquer les preuves d'audit de manière efficace et efficiente (Jacob & Lawarée, 2022 ; Andro & Réault, 2022).

- Les outils de gestion de la relation client « GRC » (Oracle GRC Management, SAP GRC, BWISE...). Ces outils permettent une intégration du contrôle continu et de l'audit continu à la gestion des risques, aux politiques et procédures de l'entreprise, ainsi qu'avec la fonction de conformité (Mdarbi, 2022 ; Hudin-Hengoat et al., 2022).

- Les outils spécifiques d'audit interne englobant :

- Les réseaux sociaux ayant contribué à créer de nouvelles menaces, notamment en termes d'image « e-reputation » (Boistel & Laroutis, 2019), pour les entreprises. Ces menaces et leur gestion ont fait naître un écosystème d'outils et de services autour de la gestion des réseaux sociaux (Bassrih, 2023). Les outils d'analyse de la e-reputation (Bottlenose) permettent de détecter les sujets les plus fréquents sur les réseaux sociaux, ainsi que d'identifier l'aspect positif ou négatif du commentaire pour l'entreprise.
- Les outils de détection des risques de corruption : certains outils tel que Astrus permettent de faire une analyse des contreparties et d'émettre des rapports avec l'aide de consultants de due diligence sur les risques liés aux contreparties et à l'intégrité des tiers (Selmer, 2023 ; Autran & Musso, 2022).
- Les outils de l'intelligence artificielle (IA) : Ceux-ci, à l'instar d'IBM Watson, constitue une véritable révolution dans l'analyse des données avec la capacité d'apprentissage automatique (Hovhannisyan et al., 2024). Ces outils, grâce à la capacité d'automatiser les analyses prescriptives, permettront également une prise de recul avec des recommandations innovantes et pertinentes (Talal & Karimi, 2024 ; Fagoo et al., 2021).

La littérature en e-audit a largement examiné les avancées technologiques telles que l'intelligence artificielle (Hovhannisyan, 2023), l'analyse de données (Tagne et al., 2023), l'analyse prédictive (Habad,

2022), l'analyse des réseaux (Lazega, 2023), la blockchain (Eynard & Giannopoulou, 2024) et le cloud computing (Yenugula et al., 2024 ; Segun-Falade et al., 2024), ainsi que leur application dans l'e-audit (Gauthy Choc, 2023).

A cet égard, si Trigui et Chapellier (2006) avaient déjà suggéré l'intérêt de l'utilisation d'internet par les cabinets d'audit, dans leurs relations avec les dirigeants d'entités auditées ; alors pour Lamboglia et al. (2021) et Noor et al. (2022), le développement des NTIC ne concerne plus seulement l'introduction d'internet entre les parties prenantes, mais aussi la dématérialisation des procédures financières et comptables (Le Clainche, 2022), la numérisation des activités via les ERP (Mkik & Hama, 2022), l'automatisation des tâches (Jabraoui & Vandapuye, 2023), l'utilisation de logiciels spécialisés et personnalisés (Ayadi & Bensghir, 2021) l'analyse des Big Data (Kend & Nguyen, 2020 ; Al-Ateeq et al., 2022) et le stockage des mégadonnées via le Cloud Computing (Fautrero et al., 2018 ; Liu et al., 2018).

L'ensemble de ces outils technologiques cités ci-dessus, anciennement regroupés sous le sigle NTIC (nouvelles technologies d'information et de communication), constituent désormais l'acronyme SMACIT (Sebastian et al., 2017) désignant les technologies sociales, mobiles, l'analyse de données, le cloud et l'internet. Néanmoins, cet acronyme demeure limitatif et n'inclut pas d'autres technologies récentes telles que la robotisation des activités ou l'automatisation robotisée des processus (RPA) (Moffitt et al., 2018 ; Tounkara, 2020), l'intelligence artificielle (Hu et al., 2023), ainsi que le machine learning (Ngoc Hung et al., 2023), le deep learning (Singh, 2023) et la Blockchain (Lombardi et al., 2021).

En revanche, Kogan et al. (2020) ont montré à la fois l'efficacité et les limites de ces outils dans la planification, la collecte, la vérification, la qualité, l'analyse et l'interprétation des données financières. Ils ont souligné la nécessité d'une utilisation judicieuse et dosée de ces outils technologiques pour éviter d'éventuels biais et erreurs (Ashta & Mogha, 2023 ; Davat, 2023).

À ce propos, Hamamous & Bennis (2023) ont mis en lumière des biais cognitifs, tels que le biais d'ancrage (Mailliez & Fabre, 2022), le biais de résultat (Van Laethem & Josset, 2023) et le biais de surconfiance (Lakhal et al., 2023), qui peuvent influencer la qualité de l'audit financier et comptable, en limitant la capacité des auditeurs à porter un jugement éclairé, objectif, indépendant et professionnel.

Le tableau ci-dessous tente de catégoriser de façon synthétique la multitude d'outils et de techniques technologiques des process d'audit financier et comptable, selon les recherches étudiées.

Tableau 1. Taxonomie d'outils technologiques d'e-audit financier et comptable.

Catégories	Définitions / Explications & Exemples
Les outils de communication	Outils pour transmettre et échanger de l'information financière et communiquer avec les différents acteurs (Télématique, Multimédia, Internet, Intranet, Extranet, Microsoft Teams, Google Meet, Zoom, Confluence, Filestage, Fropbox, Google Forms, Google Analytics...).
Les outils de collaboration	Elles servent à faciliter la coopération, optimiser et coordonner virtuellement le travail par équipes via différents outils (Agenda/espace partagés, Réseaux sociaux numériques, Visio/Audio conférence, Workflow...).
Les outils de gestion	Ils simplifient la planification, la collaboration et le suivi des tâches. Ils visent à formaliser, structurer, rationaliser et automatiser le recueil, le traitement et l'accès aux données stratégiques et/ou opérationnelles de l'entreprise. Ils permettent une rationalisation des circuits de l'information (traçabilité) : Trello, Asana ou Microsoft Project, les Progiciels de Gestion Intégrée « PGI/ERP », La Gestion Électronique de Documents « GED »).
Les outils et techniques automatisés (OTA)	Les auditeurs utilisent les OTA pour évaluer les risques et mener d'autres procédures d'audit (c.-à-d des tests des contrôles et des procédures de corroboration). Les OTA permettent aux auditeurs d'analyser des groupes de données variées ; d'identifier les informations financières et comptables les plus utiles et pertinentes ; de repérer les tendances inhabituelles et les données aberrantes ; et d'analyser les risques d'anomalies significatives : Analyse de données « AD » ; Intelligence artificielle « IA » ; Automatisation des processus robotisés « APR ou RPA ».
Les techniques d'audit assistées par ordinateur	Les techniques d'audit assistées par ordinateur (TAAOs) permettent aux auditeurs d'analyser les données d'une entité, en parallèle avec les techniques de sondages. Elles sont utilisées pour quantifier des risques ayant fait l'objet d'une évaluation de niveau modéré ou élevé. Elles permettent de vérifier les calculs effectués par les gestionnaires, mais également d'effectuer d'autres opérations de gestion sur les données (Logiciels de productivité de bureau tels que des tableurs de traitement de textes ; Programmes d'édition de textes ; Progiciels perfectionnés comprenant des outils d'analyse statistique et d'informatique décisionnelle).
Les outils de stockage des données	Ensemble de technologies, matériels, réseautages, serveurs, applications, plateformes et espaces de stockage massif de métadonnées. Ces outils englobent des : Bases de Données traditionnelles ; Big Data : Mégadonnées aux formats variés « texte, image, vidéo, son, etc. », provenant de sources diverses « objets connectés, bases de données ... », nécessitant des traitements plus ou moins rapides, et qu'aucun outil classique de gestion de données ne peut les recueillir, les traiter ou les consolider ; Blockchain : un gros registre, infalsifiable, adapté à l'utilisation de données nécessitant un historique (comme des documents juridiques, des factures ou des registres...), et favorise la protection, l'anonymat et la sécurité des données ; Cloud Computing: une infrastructure de serveurs distants permettant les services de stockage, de gestion et de partage de données type Box, Dropbox, Microsoft OneDrive ou Apple iCloud, sur lesquels les utilisateurs peuvent stocker des contenus et y accéder de façon sécurisée.
Les outils d'aide à la décision	Un outil d'aide à la décision (OAD) est un outil informatique conçu pour aider un décideur à pouvoir réaliser une vérification et une analyse rapide des données liées à son entreprise afin de prendre la décision la plus appropriée à un instant donné. Il prend en charge le diagnostic, l'analyse et la résolution de problèmes pour des tâches intellectuelles complexes (Systèmes informatiques d'aide à la décision « SIAD » ; Internet des objets, etc).
Les outils de formation	Elles servent à l'accompagner et au suivi des processus d'apprentissage et de formation dans l'organisation. Elles concernent la conception, l'analyse, l'optimisation, la formation, le développement et l'implémentation de méthodes d'apprentissage : Plateformes de visioconférence (Zoom, Google Classroom, Google Meet, E-learning / E-formation, Réalité virtuelle, Réalité augmentée, Machine learning, Deep learning, ... etc).

Néanmoins, tous ces outils susmentionnés doivent respecter la règle des 5 V :

- **Volume** : Les outils d'e-audit financier et comptable doivent pouvoir s'adapter à des volumes de données croissants sans perdre en performance, et traiter une quantité massive de données financières, de journaux d'audit, de documents et de rapports (scalabilité) (Nurdin & Picamoles, 2019).
- **Vélocité** : Les outils d'e-audit doivent permettre d'analyser rapidement les données au fur et à mesure de leur génération pour une détection quasi-instantanée des problèmes.
- **Variété** : Les outils doivent être capables de traiter et d'intégrer des données provenant de multiples sources et formats (par exemple, données structurées des systèmes ERP, données non structurées des emails ou des documents, données semi-structurées des fichiers XML ou JSON).
- **Valeur** : Les outils d'analyse doivent fournir des informations significatives et exploitables pour les auditeurs, permettant des insights pertinents, une identification plus précise des risques, une meilleure prise de décision, et une amélioration de l'efficacité des audits.
- **Véracité** : Les outils doivent intégrer des mécanismes rigoureux de vérification de l'intégrité des données, permettre d'évaluer la qualité, la fiabilité et la crédibilité des données générées, de détecter les incohérences de traçabilité et assurer l'exactitude des résultats d'audit.

En tenant compte de ces 5 V, les outils d'e-audit financier et comptable peuvent fournir une vision exhaustive et plus fiable de la situation financière d'une organisation, permettant ainsi des audits plus efficaces et plus précis.

4.6. Conformité aux normes d'audit et aux cadres réglementaires

Les recherches ont examiné l'impact des référentiels d'audit et des cadres réglementaires sur l'e-audit, notamment en ce qui concerne la conformité aux normes professionnelles, la responsabilité des auditeurs et les exigences en matière de documentation et de traçabilité (Gauthier & Brender, 2020).

L'adoption de normes d'audit et de cadres réglementaires appropriés est essentielle pour encadrer l'e-audit et garantir la qualité et la conformité des processus d'e-audit. Des recherches ont souligné l'importance d'une mise à jour régulière de ces normes pour refléter de façon harmonieuse les évolutions technologiques et réglementaires (Mock et al., 2017).

L'e-audit doit respecter les normes d'audit professionnelles actuelles, telles que les normes ISA (International Standards of Auditing), les normes IFRS (International Financial Reporting Standards) et les normes de gestion des risques IT de l'ISACA (Information Systems Audit and Control Association), tout en tenant compte des spécificités et des défis de l'environnement numérique. Cela implique une compréhension approfondie des exigences réglementaires et une adaptation harmonieuse des pratiques d'audit aux évolutions technologiques.

À cet égard, suite au durcissement des réglementations et des exigences en matière de gouvernance d'entreprise, provoqué par les scandales financiers et les crises économiques des dernières décennies, les autorités de régulation et les organes de normalisation ont renforcé les normes d'audit et exigent désormais une plus grande transparence et une meilleure traçabilité des informations financières.

Ainsi, le cadre réglementaire d'audit, telles que les normes ISA et celles de l'ISACA, ont évolué pour tenir compte des défis posés par l'e-audit et s'adapter aux exigences technologiques. Par exemple, l'ISACA a publié le Cadre de l'Audit et de la Certification des Systèmes d'Information (COBIT), qui

fournit des lignes directrices pour l'audit des systèmes d'information dans un environnement numérique (ISACA¹, 2019).

4.7. Gouvernance des données et gestion des risques numériques

Dans un environnement numérique, où les risques liés à la TIC et à la sécurité des données sont omniprésents, une gouvernance solide des données et des mesures de sécurité efficaces sont essentielles pour assurer la fiabilité, la confidentialité et l'intégrité des informations financières (Favreau, 2022). La mise en œuvre de politiques robustes de sécurité renforcerait la confiance des parties prenantes dans les processus d'audit (Loukili & Essaber, 2024).

La littérature a souligné l'importance de la gouvernance des données (Loukili & Essaber, 2024) et de la sécurité de l'information financière dans l'e-audit (Damou & Aftiss, 2024). La gouvernance des données est un ensemble de mécanismes, rôles, règles, pratiques, normes et métriques permettant :

- d'assurer une utilisation efficace et efficiente des informations, dans le but d'aider l'entreprise à atteindre ses objectifs (Grigoryan et al., 2023) ;
- de garantir que les données d'une entité sont exactes dès le départ, ensuite qu'elles sont correctement traitées lors des différentes étapes d'exploitation (saisie ou génération, stockage, analyse et suppression (Merhi & Bregu, 2020) ;
- de maîtriser le capital data de l'entreprise (Gohari et al., 2022).

Certaines études ont déjà montré que la mise en place de politiques robustes de gouvernance des données peut contribuer à réduire les risques de fraude et de cyberattaques (Masse et al., 2022). En pratique, la gouvernance des données repose sur une déclinaison à trois niveaux :

- L'acculturation : le programme d'acculturation interne vise à distiller une culture data mining, à sensibiliser et à former les interlocuteurs internes aux enjeux du data (Wang et al., 2024).
- L'organisation et la coordination des tâches numériques : la définition et la distribution des rôles et des responsabilités, qui peut effectuer quelle tâche, pourquoi, sur quelles données, dans quelle situation et selon quelle méthode et procédure numérique ? (Hilmi, 2024).
- Le data management : préciser les règles, outils et processus liés aux référentiels, la qualité des données (Monnerie, 2019), le tagging de données (Woodall et al., 2019), l'organisation et la sécurité des données (Le Cœur, 2016).

D'autres recherches mettent en évidence les risques potentiels liés à la manipulation des données (Séverin & Véganzones, 2023), à la cybercriminalité (Zaimi & El Moudén, 2024) et aux violations de la confidentialité (Cachera et al., 2021).

5. Impact de l'audit numérique

La littérature a examiné l'impact de l'e-audit sur la qualité de l'information financière, en évaluant comment les avancées technologiques et les méthodes numériques influencent la transparence, la fiabilité et la pertinence des rapports financiers des entreprises (Daidj et al., 2023). Dans l'ensemble, la recension des écrits sur l'e-audit financier et comptable au cours des vingt dernières années demeure lacunaire (El Haloui & Chemlal, 2023). Elle met en lumière un domaine de recherche prometteur, dynamique et en

¹ L'ISACA est une association professionnelle internationale dont l'objectif est d'améliorer la gouvernance des systèmes d'information, notamment par l'amélioration des méthodes d'audit informatique. Elle est aussi l'organisme promoteur des référentiels de meilleures pratiques COBIT concernant les volets audit et gouvernance ainsi que Val IT en ce qui concerne les aspects de l'alignement stratégique et de la création de valeur.

évolution constante, où les avancées technologiques, les exigences professionnelles et les changements réglementaires continuent de façonner les pratiques d'audit et de stimuler l'innovation dans la profession (Talai & Karimi, 2024).

Des études ont été menées sur les opportunités et avantages de ces outils pour détecter les fraudes et erreurs dans les états financiers (Barzi & Bamousse, 2024 ; Id Ahmad et al., 2023). La digitalisation de cette fonction élimine les limites physiques et physiologiques des auditeurs sur place (Mighiss & Kabbaj, 2021). Les entreprises peuvent s'auto-auditer simplement, en toute sécurité, en quelques minutes, en téléchargeant une application ou un logiciel (Bassin, 2023). Il n'y a pas de restrictions concernant le volume et la fréquence des audits. En outre, la technologie qui sous-tend les applications d'audit offre des données enrichies en temps réel pour une meilleure gestion des risques.

En passant d'une solution manuelle à une solution numérique, les auditeurs automatisent les procédures d'analyse, élaborent un ensemble de règles robustes et renforcent les processus de vérification. Ce faisant, ils se protègent eux-mêmes, ainsi qu'ils prémunissent leurs activités des erreurs et des fraudes.

5.1. Les cinq avantages clés de l'audit numérique

L'e-audit offre plusieurs avantages par rapport à l'audit traditionnel. Il permet une collecte plus exhaustive des preuves d'audit, accélère le déroulé des activités d'audit, réduit en parallèle les erreurs humaines grâce à l'automatisation des processus de vérification, diminue les tâches fastidieuses, chronophages et sans valeur ajoutée, favorise une analyse plus fine et plus étendue des données, améliore la qualité des données grâce à des techniques avancées d'analyse instantanée et renforce la transparence et la traçabilité des activités d'audit (El Haïba & Maimoun, 2024). En gros, l'audit numérique permet aux auditeurs de se concentrer sur leur cœur -métier.

5.1.1. Un meilleur contrôle des actifs

Il est possible de réaliser des e-audits aussi régulièrement que nécessaire, en fonction de la nature du risque de l'entreprise. Combiné avec des audits physiques (réservés pour compléter les audits numériques), l'e-audit favorise un meilleur contrôle des actifs sans toujours déployer physiquement un auditeur sur site.

5.1.2. L'efficacité des processus

Les auto-audits prennent moins de temps à être réalisés, et tous les cadres d'une entreprise peuvent les mener. Par ailleurs, les auditeurs physiques sont toujours présents pour établir et entretenir des relations professionnelles. Les solutions numériques permettent également aux auditeurs d'automatiser les tâches d'analyse répétitives, ce qui leur permet de réduire la charge du travail (Younes, 2023). D'un point de vue opérationnel, la numérisation permet aux auditeurs de lier la nature des risques à la fréquence des audits, ce qui se traduit par une plus grande efficacité.

5.1.3. Une connaissance plus approfondie des risques

Les audits numériques sont réalisés en temps réel, ce qui améliore leur précision. En utilisant à la fois l'IA, l'apprentissage automatique et l'analyse des résultats, les auditeurs peuvent :

- Spécifier la nature et les caractéristiques descriptives du risque ;
- Analyser et modéliser le risque financier en fonction de la probabilité de son occurrence (fréquence) et selon la gravité (sévérité) de son impact (Pierandrei, 2019) ;
- Générer des stratégies correctives et des alternatives palliatives aux effets néfastes du risque.

- Prédire et prévenir des risques éventuels, en générant des scénarios d'occurrence de risque ou de survenue de crise financière, sans pour autant que cette dernière se réalise (Houtain, 2022).

5.1.4. Une réduction des coûts

Les auditeurs sur le terrain sont coûteux à entretenir. Mais en combinant les solutions sur site (audits physiques) et les solutions numériques (e-audit) à l'aide d'un modèle hybride, l'entité auditrice obtient :

- Une couverture exhaustive des activités de gestion (Ayadi & Bensghir, 2021).
- Une évolutivité rapide et fluide des missions d'audit (Alvarenga et al., 2020).
- Un potentiel d'économies massives : plus de 60% dans certains cas (Eloundou et al., 2023).
- Une réduction du temps moyen par mission allant jusqu'à 40% par rapport aux missions d'audit traditionnelles (Desplebin et al., 2018).

5.1.5. Amélioration de la prise de décision

En fournissant des informations financières plus fiables et plus précises, l'e-audit aide les entreprises à prendre des décisions stratégiques plus éclairées. En fournissant des insights plus approfondis et en identifiant les tendances émergentes, l'e-audit contribue à améliorer la prise de décision au sein des organisations (Mock et al., 2017). De manière générale, l'e-audit permet in fine un meilleur contrôle des actifs, une meilleure efficacité opérationnelle et financière, une meilleure connaissance des risques financiers, une meilleure réduction des coûts et une meilleure amélioration du processus de prise de décision. L'e-audit représente une évolution transformative dans le domaine de l'audit financier et comptable, avec des implications profondes pour les entreprises, les auditeurs et les parties prenantes.

5.2. Inconvénients, menaces et défis de l'e-audit financier et comptable

Malgré ses nombreuses et louables avantages, l'e-audit financier et comptable présente également des menaces et des défis. Ces derniers comprennent les questions de confidentialité et de sécurité des données financières, la dépendance excessive aux outils technologiques, la complexité croissante des systèmes d'information, la nécessité de former constamment les auditeurs aux nouvelles compétences techniques et aux innovations technologiques (Djambian, 2023) et le dilemme d'audit numérique éco-responsable et respectueux du climat et de l'environnement (Chapellier et al., 2021).

5.2.1. Confidentialité

L'utilisation croissante des TIC dans l'e-audit soulève des préoccupations majeures en matière de sécurité des données financières et de protection de leur confidentialité (Haapamäki & Sihvonen, 2022). Dans un environnement numérique où les données sont souvent volumineuses, variées et potentiellement sujettes à des manipulations, comment s'assurer de leur fiabilité et de leur intégrité ? Comment garantir la protection des données sensibles des entreprises contre les cybermenaces et les hackers ? Comment prémunir les données critiques des violations du secret professionnel, tout en permettant un accès efficace et sécurisé aux informations nécessaires à l'audit ? Comment accroître la garantie qu'elles n'ont pas été et ne seront pas falsifiées ou modifiées hors de l'utilitaire d'audit ? Autant de questions qui foisonnent.

D'abord, la protection des données est une obligation légale qui constitue la base des réglementations (Lalain et al., 2021). L'auditeur qui manipule et traite des données (financières ou non financières) doit impérativement respecter quelques règles et observer certains critères. Les informations doivent être :

- Collectées uniquement pour des objectifs prédéterminés (finalités) ;
- Pertinentes, adéquates et limitées uniquement à ces finalités (minimisation des données ou le minimum nécessaire) ;

- Exactes et, lorsque ce n'est pas le cas, eu égard aux finalités du traitement, solliciter le gestionnaire, à qui de droit, pour les rectifier sans plus tarder (exactitude) ;
- Analysées de manière licite, objective, neutre et transparente pour la personne ou entité concernée (licéité, objectivité, neutralité et transparence) ;
- Traitées de façon à garantir une sécurité appropriée, y compris la protection contre le traitement non autorisé, la perte, la destruction ou les dégâts d'origine accidentelle... à l'aide de mesures techniques ou organisationnelles (intégrité, sécurité et confidentialité). L'une des solutions opérationnelles de sécurisation demeure la protection des données par le chiffrement et la signature des données d'enregistrement ;
- Conservées sous une forme permettant l'identification des personnes les ayant traitées, et pendant une durée n'excédant pas celle nécessaire au regard de la loi et des finalités du traitement (limitation de la conservation).

En somme, ce souci sécuritaire des données stockées et traitées par les outils d'e-audit financier et comptable exige une approche interdisciplinaire où la collaboration entre les auditeurs, les data scientists et les experts en cybersécurité devrait être accrue (Leonetti, 2021).

5.2.2. La dépendance excessive aux outils technologiques

La dépendance à outrance des NTIC est un sujet crucial aussi bien pour les auditeurs que pour les audités. Les NTIC sont prometteuses, cependant les auditeurs ne doivent pas en être esclaves. Ils doivent s'en servir à bon escient, sans en être asservis. Les auditeurs doivent être conscients des risques supplémentaires encourus lors de l'analyse et de la prise de décision via les outils numériques (Damou & Aftiss, 2024 ; Di Bianco & Ghali, 2022).

En effet, l'automatisation croissante des procédures d'audit soulève des questions sur l'impact de la technologie sur le jugement professionnel et l'indépendance de l'auditeur. Comment garantir que les auditeurs restent impartiaux et objectifs dans leurs évaluations, malgré l'influence potentielle des algorithmes et des systèmes informatiques ? (Chevalier, 2024).

Quand l'auditeur se focalise trop sur la technologie qu'elle utilise, il peut perdre de vue l'audité (le client). Cela peut entraîner un certain nombre de problèmes, notamment la recommandation de solutions correctives inadéquates, dont le client ne veut pas ou ne peut pas mettre en œuvre. D'où, il ne faut jamais perdre le contact humain avec l'entité auditée, et toujours se rappeler que la technologie n'est qu'un outil facilitateur ; ce n'est pas la solution miracle. Le client doit toujours être au centre de l'attention dans la mission d'e-audit, et la technologie doit être utilisée pour le servir et non le desservir.

Certaines mesures sont donc nécessaires pour assurer une gestion appropriée et un usage raisonné des NTIC en e-audit. Il peut s'agir notamment de directives à suivre pour évaluer les risques liés aux TIC en e-audit ; des procédures permettant d'aligner l'utilisation des NTIC sur les objectifs, la méthodologie et les phases de la mission d'audit et des tests de contrôle-vérification pour atténuer les risques d'erreurs ou d'inexactitudes potentielles liées aux NTIC.

5.2.3. La Complexité croissante des SI

De nos jours, la complexité est au cœur des systèmes d'information (SI). Toutes les grandes organisations disposent de SI de plus en plus vastes et hétérogènes : des serveurs, des applications, des milliers d'échanges et de transactions financières et non financières, des utilisateurs de plus en plus nombreux et délocalisés, qu'ils soient collaborateurs, partenaires, clients ou fournisseurs. La pression des évolutions technologiques imposées aux entreprises, l'intégration des processus informatiques et électroniques et la

poussée de la dématérialisation dans tous les domaines de l'économie ne font qu'accélérer ce phénomène et confèrent un rôle de plus en plus critique au SI. De même, l'accroissement inexorable du périmètre du SI s'accompagne mécaniquement d'une concentration des risques et des enjeux cruciaux. Cette complexité augmentée rend, en effet, très délicat la maîtrise des coûts et pannes informatiques (Drecq, 2020), altère la gestion des risques techniques et sécuritaires (Baril et al., 2020), et complexifie le traitement des problématiques transverses.

Par conséquent, il n'est pas rare de constater que de petites structures agiles réagissent de manière plus adaptée, plus rapide et finalement plus efficace que de grandes structures dotées de plus de moyens et de technologie (El Zant, 2021). La complexité s'avère donc un obstacle de plus aux économies d'échelle prônées par les approches mutualistes de centralisation et/ou d'externalisation des moyens informatiques.

5.2.4. La Formation continue des auditeurs aux nouvelles compétences TIC et aux innovations technologiques

Face à la déferlante évolution technologique et aux solutions numériques innovantes, les enjeux et les défis d'audit financier et comptable changent et obligent les auditeurs à se perfectionner et à se mettre en phase avec la donne. En effet, il est difficilement concevable d'évoluer sur le marché d'audit sans technologies et sans innovation. Et pour de nouvelles technologies, il faut de nouvelles compétences (Berber, 2022). Des études ont exploré les compétences nécessaires pour réussir dans un environnement d'audit numérique (Boumeska & Allouli, 2024). Il en ressort qu'au-delà des compétences techniques relatives aux processus d'audit financier, le profil du futur e-auditeur financier et comptable engrangerait aussi bien des compétences digitales (maîtrise des outils numériques), des compétences analytiques (comprendre comment les données du client sont conçues, traitées, générées, stockées et sécurisées), des compétences en conception d'outils numériques de contrôle et d'interprétation des données, que des compétences comportementales relatives à la communication, à la déontologie et au leadership fonctionnel et situationnel (Frimousse & Peretti, 2022).

D'autres études ont souligné l'importance d'une formation continue et spécialisée pour résorber le gap de compétences méthodologiques engendré par la technologie, et qui a transformé de nombreux aspects de la comptabilité et de la finance (Tang et al., 2024).

A ce propos, le domaine de la formation initiale et professionnelle en audit n'y échappe pas non plus et illustre parfaitement cette transformation, comme le démontrent les nombreuses approches novatrices en matière de formation (e-training, Teach Up et Machine Learning...), et de développement des compétences d'e-audit.

Aussi, les nouveaux outils et techniques automatisés (OTA) ont de plus en plus influé la méthodologie et la pratique des auditeurs. Même les normes professionnelles d'audit ont évolué, de sorte qu'elles encouragent l'utilisation de NTIC et d'outils automatisés en audit financier et comptable, afin de limiter la paperasse et le travail manuel pour se concentrer davantage sur les aspects plus risqués de l'audit financier (Boubouh & Ghanim, 2024).

Dans cette optique, l'IA en audit financier et comptable ne devrait pas être utilisée comme un simple outil d'amélioration de la productivité, mais aussi comme un catalyseur de transformation digitale en e-audit financier (Gopal, 2023).

5.2.5. Dilemme d'audit numérique éco-responsable et respectueux de l'environnement

Bien que la digitalisation offre des avantages indéniables et demeure fortement encouragée, les différentes solutions innovantes, à grande échelle, contribuent eux aussi à accroître l'empreinte écologique et la pollution numérique. Celle-ci englobe non seulement la pollution générée par le

déploiement et l'utilisation des technologies digitales (objets connectés, réseaux, datacenters et terminaux informatiques), mais également celle issue des procédés de fabrication des outils et équipements numériques (émission de GES, de CO₂ et autres polluants nocifs, surconsommation d'eau et d'énergies, production de déchets en tous genres, etc.) (Farnadi et al., 2023). Aussi, l'extraction des matières premières naturelles nécessaires à la fabrication de certains composants informatiques, le processus de conception et de production en passant par leur transformation portent préjudice à l'écosystème (Bengio et al., 2023).

À ce propos, la dynamique non soutenable du secteur des NTIC et sa forte contribution aux activités humaines ont amené des chercheurs à tenter d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre du secteur TIC. Les résultats, quoique approximatifs, demeurent éloquents : le numérique paraît déconnecté des enjeux climatiques. Il engendre environ 3,5% des émissions mondiales en 2019, et presque 5,7% en 2023 (Verhofstede & Colin, 2023), ce qui pourrait nous amener facilement à plus de 7% des émissions mondiales à l'horizon de 2030. Ce qui exige de questionner les usages des technologies digitales, de rationaliser la croissance des infrastructures électroniques et de viser la sobriété numérique (Descamps et al., 2022), afin de contribuer à une meilleure responsabilité sociale.

6. L'intelligence artificielle remplacera-t-elle l'auditeur financier et comptable ?

L'irruption massive de l'IA dans la profession d'audit a vite inspiré les chercheurs et professionnels à étudier ce domaine. En effet, Umavov & Evstafeva (2021) ont mis en avant l'apport de l'IA en termes d'augmentation significative de l'efficacité et de la précision des audits financiers. D'autres, tels que Elbouzaïdi Chikhi & Ramdani (2023), ont examiné l'influence de l'IA sur l'efficacité de l'audit financier. Ils révèlent des transformations significatives induites par l'IA dans l'audit financier, et concluent que son intégration ne remplace pas l'expertise humaine, mais offre une opportunité de collaboration qualitative et synergique (Younes, 2023). Ce résultat a été également déduit par Al-Sayyed et al. (2021).

En parallèle, Fedyk et al. (2022) et Han et al. (2023) confirment que l'IA améliore notablement les processus d'audit financier, et permet aux auditeurs d'extraire rapidement des informations financières et comptables pertinentes et plus approfondies. Elle permet également de mettre en évidence les risques significatifs.

En revanche, Abi Habib et Chedrawi (2023) ont montré que les opinions sur le rôle de l'IA dans la pratique d'audit et de contrôle internes restent néanmoins controversées. Ils se sont basés sur la théorie de la sociomatérialité pour analyser l'interaction entre l'aspect social (du contrôleur ou d'auditeur interne) et l'aspect matériel (l'intelligence artificielle) dans la pratique d'audit. Ils statuent que l'audit interne est une activité aussi bien humaine que numérique. Ils confirment également qu'il est nécessaire que chaque entité d'audit possède et utilise des outils numériques, afin de s'adapter aux évolutions technologiques du secteur. Enfin, ils concluent que l'IA ne peut pas, du moins jusqu'à présent, se substituer à la fonction d'audit interne dans une organisation. Elles sont complémentaires : l'une à besoin de l'autre (Elbouzaïdi Chikhi & Ramdani, 2023).

Bien que les algorithmes de l'IA fournissent des insights précieux, permettent une vaste analyse avancée des risques et une détection quasi-instantanée des irrégularités plus rapidement qu'un humain, l'interprétation de ces résultats dans le contexte particulier de l'entreprise nécessitera toujours une expertise humaine (Roussi, 2022). De même, (Hamamous & Bennis, 2023) ont confirmé qu'en audit, le jugement professionnel, l'éthique et la prise de décision stratégique resteront du ressort des auditeurs humains ; ils sont difficilement déléguables à une machine. Les situations complexes et socio-professionnelles nécessitent une compréhension contextuelle, un sens de responsabilité et une dimension humaine que l'IA ne possède pas encore (Zakiah et al., 2022). De plus, certains chercheurs ajoutent que

les dimensions relationnelles et de communication demeurent très difficiles à automatiser, et que les auditeurs humains sont mieux placés pour jouer un rôle crucial dans la communication avec les clients audités, l'explication des résultats d'audit et des mesures palliatives recommandées (Lesueur-Cazé et al., 2024). En parallèle, d'autres auteurs reconnaissent que l'IA ne peut pas substituer complètement l'interaction humaine dans l'audit (Stancheva-Todorova, 2018). L'IA excelle principalement dans les domaines cognitifs et ne peut pas prendre en compte pleinement les dimensions émotionnelles, relationnelles et sociales de l'audit (Le Guyader, 2019).

Cette conclusion est aussi partagée par le cabinet d'audit McKinsey (2018) et rapportée par Mateu & Pluchart (2019), lorsqu'ils affirment que « l'IA va transformer 90 % des métiers d'aujourd'hui », sans jamais les remplacer.

Plutôt que de remplacer les auditeurs, le métier d'auditeur se verra enrichi, revalorisé et relégitimé sous l'impulsion des nouvelles technologies. Les auditeurs qui sauront s'adapter et intégrer l'IA dans leur pratique, en saisissant le plein potentiel et la maîtriser, seront mieux préparés pour l'avenir de la profession. Pour ce faire, les auditeurs devront donc développer de nouvelles compétences techniques, notamment en NTIC, analyse de données massives, analyse financière, codage et programmation (Jacob et al., 2020); et des compétences transversales ou comportementales telles que la communication, le leadership (stratégique, organisationnel, situationnel et interfonctionnel), le coaching et le mentorat (Stancheva-Todorova, 2018).

L'enjeu sera de combiner les forces de l'IA (accès en temps réel aux données financières, traitement de grandes quantités de données, détection de patterns, élimination des erreurs humaines de saisie manuelle...) avec les compétences uniques des auditeurs humains (jugement professionnel, prise de décision éclairée, adaptation contextuelle, communication sur mesure...).

7. Tendances et perspectives de la recherche en -audit financier et comptable

À travers une analyse bibliométrique, Jabraoui & Vandapuye (2023) ont analysé la tendance de digitalisation du métier d'audit et concluent que c'est une fatalité inéluctable qu'il serait mieux de saisir au risque d'être dépassé. D'autres ont tenté de démontrer que l'intégration de la technologie et de la digitalisation dans la pratique d'audit ne va pas seulement bouleverser les méthodes et les idées préconçues, mais elle va aussi impacter l'essence même du métier (Betti et al., 2021), notamment le cadre légal (Pizzi et al., 2021), les normes professionnelles (Manita et al., 2020 ; Fabioux, 2021), les compétences techniques et méthodologiques (Tang et al., 2024), les objectifs, les attentes et les besoins des clients et des stakeholders (Lemqeddem & Chouay, 2020).

Les tendances futures de l'e-audit financier et comptable incluent l'essor de l'audit en temps réel ou audit continu (Dao-Le Flécher, 2022 ; Chiu et al., 2018), l'audit augmenté ou audit 4.0 (Daidj, 2024), l'intégration de l'intelligence artificielle (Abdaim & Bouaziz, 2024 ; Abi Habib & Chedrawi, 2023), le big data (Rakipi et al., 2021), le machine learning (Özbaltan, 2024 ; Huang et al., 2022 ; Liu et al., 2024), le deep learning (Wang et al., 2024 ; Singh, 2023 ; Ding, 2022), les systèmes ERP (Silva et al., 2023 ; Hilmi, 2024), les systèmes RPA (Smeets et al., 2024) et l'adoption généralisée de la blockchain dans les processus d'audit pour assurer l'authenticité et l'intégrité des données financières (Gauthier & Brender, 2024 ; Fagoo et al., 2021).

Tableau 2. Tendances de recherche en e-audit financier et comptable.

Axes ou Thèmes	Explications	Perspectives
Intelligence Artificielle	L'IA est un ensemble de matériels, d'algorithmes et de logiciels capable de se comporter mieux que le cerveau humain en termes de volume, rapidité et précision, c-à-d d'apprendre, de raisonner et d'analyser des tâches très complexes.	Ce domaine émergent gagnerait davantage en importance à mesure que l'IA sera plus largement adoptée dans les processus d'audit financier et comptable. On tend de plus en plus vers « la comptabilité sans comptables ».
Machine Learning (ML)	Le machine learning est une forme d'IA qui utilise l'informatique et des d'algorithmes pour créer des systèmes qui apprennent vite et améliorent la performance, sans être explicitement programmés.	Des développements en ML sont attendus dans les domaines de gestion de la chaîne d'approvisionnement, l'adaptation et personnalisation de l'expérience-client et la cybersécurité...
Deep learning (apprentissage profond)	Le deep learning est un sous-domaine de l'IA et du ML qui s'inspire du fonctionnement du cerveau humain et utilise des réseaux de neurones artificiels profonds, pour traiter rapidement des données très complexes.	L'exploitation des systèmes d'apprentissage profond d'IBM Watson pour analyser les dossiers d'audit, et des systèmes Kira pour examiner les factures et bons de commande : vers l'automatisation de l'audit.
Blockchain	C'est un grand livre où les transactions et les données sont enregistrées et confirmées de manière pseudo-anonyme. En audit, une fois les informations y sont saisies, il est extrêmement difficile et coûteux de les modifier. Tout n'est écrit qu'une seule fois sur une blockchain.	Les rôles futurs de l'expert-comptable pourraient inclure la supervision, la conception et le réglage de l'automatisation de la comptabilité et des processus d'audit. Les experts-comptables peuvent devenir des auditeurs de services pour les plateformes blockchain.
Audit Continu	L'audit continu utilise la technologie pour automatiser le processus d'audit. Plutôt que d'utiliser un échantillonnage limité de données qui relèvent du passé, l'audit continu s'exécute en temps réel et couvre toutes les données.	Les chercheurs exploreront l'intégration de la blockchain dans les processus d'audit traditionnels et ses implications sur la sécurité des données d'une part, et sur l'audit continu d'autre part.
Analyse de données	Elle désigne le fait d'examiner des ensembles de données pour en dégager des informations nouvelles et utiles, en identifier des tendances et en tirer des conclusions.	La recherche en audit se concentrera sur l'intégration de multiples sources de données non traditionnelles et l'amélioration de la qualité de l'interprétation des résultats.
Big Data	Il se traduit par mégadonnées, grosses données ou données massives. Il désigne des ensembles de données si volumineux, variés et complexes qu'ils dépassent les capacités d'une seule et unique machine..	Se tourner vers des solutions Cloud pour stocker et gérer des données massives. Exploiter la technologie mobile de l'IoT (Internet des objets). Explorer l'intersection entre l'audit financier et la sécurité informatique.
Automatisation des Processus d'Audit (RPA)	La RPA reproduit de façon dématérialisée des tâches manuelles, répétitives, chronophages et basées sur des règles standardisées. Elle donne naissance au « digital worker ou collaborateur virtuel ».	Dans un avenir proche, l'IA pourra prendre en charge des conversations avec des fournisseurs, des clients et des collaborateurs, grâce aux chatbots, aux Workflows intelligents et à la reconnaissance vocale.
Éthique et Réglementations	Etude de conformité au GDPR (General Data Protection Regulation). Développement de lignes directrices pour l'utilisation éthique de l'IA dans l'audit.	La recherche se concentrera sur l'équilibre entre innovation technologique, éthique et conformité réglementaire.

8. Conclusion

L'évolution rapide des technologies de l'information et de la communication a transformé de manière irréversible le paysage de l'audit financier et comptable. En confrontant ses défis et ses caractéristiques descriptives et fonctionnelles, et en explorant ses dilemmes éthiques, techniques et professionnels sous-jacents, il devient évident que l'e-audit financier et comptable ne représente pas seulement une évolution technique, mais également une mutation profonde de la nature même de l'audit et de la profession d'auditeur.

À travers cet article, nous avons exploré le cadre théorique de l'e-audit financier et comptable, les enjeux et les opportunités qu'il présente, les avantages et les inconvénients qui l'accompagnent, ainsi que ses implications pour les pratiques professionnelles d'audit et ses perspectives futures. Cette exploration révèle non seulement l'importance croissante de l'e-audit, mais aussi les profondes mutations qu'il apporte à la profession d'audit financier et comptable.

Le cadre conceptuel de l'e-audit financier et comptable repose sur une intégration harmonieuse des NTIC dans toutes les phases du processus d'audit. En combinant l'automatisation des procédures, l'analyse avancée de données financières et la gestion des risques numériques, l'e-audit propose une nouvelle approche qui transcende les limites des méthodes classiques, et pousse les frontières de l'audit financier vers une efficacité, une transparence et une fiabilité inégalées (Umarov & Evstafeva, 2021). L'e-audit se positionne ainsi comme un outil indispensable pour les auditeurs modernes, leur permettant d'adopter une approche plus proactive et préventive face aux défis complexes des environnements financiers numériques actuels.

Les résultats de notre étude soulignent l'importance de redéfinir clairement ce qu'implique l'audit numérique en termes d'enjeux et d'opportunités. L'essor de l'audit numérique est largement dû à la complexité croissante des données financières et à la nécessité de technologies avancées pour les analyser. Les techniques et outils d'analyse de données, tels que l'intelligence artificielle, le Big Data, la Blockchain et le Machine Learning..., jouent un rôle crucial dans l'e-audit, offrant ainsi des capacités d'analyse sans précédent et une détection rapide et précise des irrégularités (Zakiah et al., 2022). L'e-audit va bien au-delà de la simple automatisation des processus d'audit (Rikhardsson et al., 2022). Il incarne une véritable métamorphose des pratiques classiques, intégrant les technologies les plus récentes pour repenser fondamentalement la façon dont les audits sont préparés et menés (Gopal, 2023).

À cet égard, l'e-audit financier et comptable offre ainsi un potentiel considérable. Il permet non seulement d'accroître l'efficacité et l'efficience des procédures d'audit (Elbouzaidi Chikhi & Ramdani, 2023), mais aussi d'améliorer la pertinence des informations financières (Laouane & Torra, 2021), réduire les risques d'erreur et de fraude (Ridane, 2024), renforcer la qualité des conclusions tirées par les auditeurs (Bari & Boujettou, 2023) et d'accroître la confiance des parties prenantes dans les rapports financiers établis (Alcouffe et al., 2024).

Dans ce registre, les avantages de l'e-audit financier et comptable sont multiples et significatifs. L'automatisation des tâches répétitives et chronophages permet aux auditeurs de se concentrer sur des activités à forte valeur ajoutée, telles que l'analyse des risques et la prise de décision stratégique. L'audit continu, rendu possible par les technologies numériques, offre un contrôle en temps réel, améliorant ainsi la capacité de détection précoce des anomalies et des fraudes. De plus, l'utilisation d'outils d'analyse de données sophistiqués renforce la profondeur et l'exactitude des évaluations d'audit, contribuant ainsi à une meilleure gouvernance et à une plus grande transparence financière.

En gros, l'e-audit financier apporte au moins quatre avantages clés : un meilleur contrôle des actifs, une efficacité accrue des processus, une connaissance plus approfondie des risques financiers et une réduction des coûts. Ces avantages se traduisent par une amélioration globale de la qualité et de la fiabilité des audits financiers, tout en optimisant les ressources et en réduisant les délais et les charges du travail.

Toutefois, ces avantages s'accompagnent d'inconvénients et de limitations non négligeables. Au-delà de ses promesses d'efficacité accrue et d'amélioration de la qualité des processus d'audit, cette transition de l'audit classique vers l'audit numérique n'est pas sans contraintes et limites. Elle soulève des défis majeurs et des questions complexes liées à la confidentialité (Levilly & Dermakar, 2021) et à la sécurité des données (De Freminville, 2019), à l'éthique (Soufron, 2018 ; Carpentier, 2021), à l'indépendance de l'auditeur (El Fakir, 2023), à la gouvernance des technologies de l'information (Verlaet, 2023), à la réactualisation des normes professionnelles et des cadres réglementaires de l'e-audit (Fabioux, 2023) et à la nécessité d'adapter les compétences et les pratiques des auditeurs à un environnement numérique en constante innovation (Ridane, 2024 ; Abakar & Yilmaz, 2023).

En plus, la dépendance excessive aux outils technologiques peut également poser des risques connexes, notamment en cas de défaillance des systèmes informatiques ou de cyberattaques (Pizzi et al., 2021), ou lors de la prise de décision à base de données générées exclusivement par l'IA. D'où l'utilité de procéder à des Tests des contrôles de gestion pour atténuer les risques d'erreurs ou d'inexactitudes potentielles liées à la technologie.

Ainsi, sous l'effet de la complexité croissante des systèmes d'information, et pour réussir dans l'e-audit, les auditeurs doivent développer de nouvelles compétences en matière de technologie de l'information, d'analyse de données et de gestion des risques numériques, ce qui nécessiterait une formation continue et une adaptation aux évolutions technologiques (Tang et al., 2024).

En outre, les entités d'audit doivent investir dans des infrastructures technologiques avancées et promouvoir une culture d'innovation pour rester compétitives et efficaces dans ce nouvel environnement.

Un autre aspect critique, et non des moindre, est le dilemme d'un audit numérique éco-responsable et respectueux de l'environnement. L'utilisation intensive des outils et services numériques peut avoir un impact environnemental significatif (Béranger & Chassang, 2021). Il est donc primordial d'œuvrer pour un numérique plus durable intégrant les problématiques de consommation d'énergie et d'épuisement des ressources non-renouvelables dans nos usages, pratiques et processus de prise de décisions (El Maqaddem, 2024). D'où l'utilité d'adopter une approche équilibrée et proactive de sobriété numérique, et de développer des pratiques qui minimisent cet impact tout en maintenant l'efficacité et la qualité des audits (De Benedittis et al., 2023).

Enfin, les perspectives futures de l'e-audit financier sont prometteuses. Avec l'évolution continue des technologies, l'e-audit financier est susceptible de devenir encore plus efficace et intégré. Les recommandations pour l'avenir incluent la mise en place de normes internationales harmonisées pour l'e-audit, le renforcement des mesures de sécurité et de confidentialité des données, ainsi que la promotion de la recherche et du développement pour explorer de nouvelles applications numériques encore plus intelligentes dans l'audit financier et comptable.

Pour conclure ; notre revue de littérature est éclectique. Elle met en évidence l'interaction entre les aspects technologiques, méthodologiques, techniques, humains, éthiques, éco-responsables et réglementaires de l'e-audit financier et comptable. Elle souligne l'importance d'une approche intégrée pour mener efficacement des audits financiers dans un environnement numérique.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Abakar, M., & Yilmaz, R. (2023). Impact de la quatrième révolution industrielle sur les auditeurs indépendants et les pratiques d'audit : Une étude sur la corrélation entre la digitalisation et la profession d'audit indépendant. *Journal of Academic Finance*, 14(2).
- [2] Abdaim, A., & Bouaziz, S. M. (2024). Evolution and Emerging Trends in Accounting and Auditing: A Bibliometric Analysis. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 5(3), 1-19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10798884>
- [3] Abi Habib, E., & Chedrawi, C. (2023). L'intelligence artificielle dans le contrôle et l'audit interne des entreprises : Une approche sociomatérielle ultime. *Proche-Orient. Études En Management*, 35(1), 55-72. Consulté à l'adresse <https://journals.usj.edu.lb/poem/article/view/895>
- [4] Acher, A. (2022). Les enjeux de l'usage de la Big Data Analytics sur l'efficacité et l'efficience de l'audit interne (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- [5] Achir, C., & Douari, A. (2024). Le management du risque à l'ère de l'émergence de l'intelligence artificielle. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 5(1), 52-77.
- [6] Adnan Allbabidi, M. H. (2021). Hype or Hope: Digital Technologies in Auditing Process. *Asian Journal of Business and Accounting*, 14(1), 59-86. <https://doi.org/10.22452/ajba.vol14no1.3>
- [7] Agustí, M., & Orta-Pérez, M. (2022). Big Data and Artificial Intelligence in the Fields of Accounting and Auditing: A Bibliometric Analysis. REFC – *Spanish Journal of Finance and Accounting*. Forthcoming , Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4155537>
- [8] Ait Bahabbaz, M., & Karim, K. (2022). La qualité de l'information comptable en normes IFRS et la performance financière des entreprises : Analyse de corrélation et étude statistique. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 3(5-2), 697-717. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7158424>
- [9] Al-Ateeq, B., Sawan, N., Al-Hajaya, K., Altarawneh, M., & Al-Makhadmeh, A. (2022). Big data analytics in auditing and the consequences for audit quality: A study using the technology acceptance model (TAM). *Corporate Governance and Organizational Behavior Review*, 6, 64-78. <https://doi.org/10.22495/cgobrv6i1p5>
- [10] Alcouffe, S., Jeny, A., Mottis, N., Himeur, E., & Mellor, M. (2024). Innovation et Comptabilité, Contrôle, Audit : une dynamique réciproque de transformation. *Comptabilité, Contrôle, Audit*, 30(4), 7-14.
- [11] Alles, M. G., & Vasarhelyi, M. A. (2020). E-Continuous Auditing: The Wave of the Future. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 39(3), 1-14.
- [12] Allouli, N., & Boumeska, M. (2023). L'impact de la transformation digitale sur l'audit externe. Nouvelles perspectives et pratiques émergentes : Revue systématique de littérature. 135-153. <https://doi.org/10.48374/IMIST.PRSM/ame-v5i4.44213>
- [13] Al Masri, K., & Menani, N. (2023) . Le partenariat public-privé : une externalisation discutée. *Recherches en Sciences de Gestion*, N° 155(2), 317-338. <https://doi.org/10.3917/resg.155.0317>.
- [14] Al-Sayyed, S., Al-Aroud, S., & Zayed, L. (2021). The effect of artificial intelligence technologies on audit evidence. *Accounting*, 7(2), 281-288. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.12.003>
- [15] Alvarenga, A., Matos, F., Godina, R., & Matias, J. (2020). Digital transformation and knowledge management in the public sector. *Sustainability*, 12(14), 5824.
- [16] Andro, M., & Réault, M. (2022). Une expérimentation de plateforme de diffusion automatisée et collaborative des veilles avec le logiciel libre WordPress.
- [17] Ashta, A., & Mogha, V. (2023). Les risques liés à l'innovation: Le cas de l'intelligence artificielle. *Technol. Innov*, V8, 1-14.
- [18] Autran, C., & Musso, S. (2022). Due Diligence : un outil à disposition des bailleurs pour identifier les risques de corruption. *U4 Issue*.
- [19] Ayadi, O., & Bensghir, A. (2021). La transition de l'audit traditionnel vers l'audit continu. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 2(3), 1-12.
- [20] Bari, S., & Boujettou, H. (2023). Règlements et qualité de l'audit légal : Entre dispositifs internationaux et réalité du contexte marocain. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*. (No. hal-04185971).

- [21] Baril, G., Hémond, Y., Lépine, C., Préval, J., Robert, B., & Therrien, M. C. (2020). Démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des systèmes essentiels. <http://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportTherrien2020.pdf>
- [22] Barzi, G., & Bamousse, Z. (2024). L'innovation dans la fonction financière : une allure vers la performance. *Economics and Management Review*, (2).
- [23] Bassin, C. (2023). La profession d'auditeur légal entre remise en question et réinvention : loi pacte, télétravail et digitalisation. (Doctoral dissertation, Université Lyon 3, France).
- [24] Bassrih, M. (2023). Management des risques inhérents à la transformation digitale des PME : quel apport de l'audit interne ? *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(3-1), 183-196.
- [25] Belhaj, Y. (2023). Du Big data et de l'IA vers le Big contrôle de gestion. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(5-2), 311-342. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8408753>
- [26] Bengio, Y., Cohen, A., Prud'homme, B., Alves, A., & Oder, N. (2023). Écosystèmes d'innovation pour une IA bénéfique sur le plan social. Angles morts de la gouvernance de l'IA, 141.
- [27] Béranger, J., & Chassang, G. (2021). Vers une régulation néodarwinienne de l'Intelligence Artificielle centrée sur le concept de l'« Ethics by Evolution ». *Éthique publique. Revue internationale d'éthique sociétale et gouvernementale*, 23(2).
- [28] Berber, B. (2022). Les compétences clés pour réussir la profession d'audit interne. *Revue Finance & marchés*, 9(1), 108-125.
- [29] Betti, N., Sarens, G., & Poncin, I. (2021). Effects of digitalization of organizations on internal audit activities and practices. *Managerial Auditing Journal*, 36(6), 872-888.
- [30] Blanchard, A. (2023). Enjeux de la donnée universitaire, de sa collecte à son exploitation. Les data de l'ESR : l'enjeu de la maîtrise des données. Risques et outils pour l'audit et le pilotage. <https://hal.science/hal-04289500>
- [31] Boistel, P., & Laroutis, D. (2019). E-réputation et réputation : similitudes et différences. Une analyse comparative conceptuelle. *RIMHE: Revue Interdisciplinaire Management, Homme(s) & Entreprise*, (3), 104-120.
- [32] Boubouh, I., & Ghanim, M. (2024). L'Intelligence Artificielle au Service du Contrôle Interne : Vers une Performance Organisationnelle Optimisée. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 7(4), 1346-1369.
- [33] Bouchefra, S., & Birouk, W. (2022). Le déploiement des outils technologiques d'aide à l'exercice d'audit - Cas de l'UPW Jijel (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- [34] Boumeska, M., & Allouli, N. (2024). L'audit interne et la gouvernance à l'ère de la transformation digitale. *Revue des Études Multidisciplinaires en Sciences Économiques et Sociales*, 9(2).
- [35] Cachera, F., Pacaud, A., & Parsa, S. (2021). Violation de données à caractère personnel : anticiper le risque pour gérer la crise. *DPO news*, (2), 8-14.
- [36] Cakar, C., & Gautier, F. (2017). Comment rendre les risques "auditables" ? Une analyse des approches des directeurs d'audit des grandes entreprises françaises. *Accountability, Responsabilités et Comptabilités*, Poitiers, France. pp.cd-rom. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01907515f>
- [37] Carpentier, M. (2021). La réflexion éthique en design d'expérience interactive médiée par les technologies numériques: une exploration à partir d'entretiens avec cinq praticiens (Doctoral dissertation, Université du Québec à Chicoutimi).
- [38] Chapellier, P., Gillet-Monjarret, C., & Rivière-giordano, G. (2021). Dynamique RSE en cabinet d'expertise comptable et accompagnement auprès des clients. *Revue Management et Avenir*, 122, 63-87. <http://journals.openedition.org/rfsic/14634> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rfsic.14634>
- [39] Chen, C. X., & Reffett, A. (2022). The impact of information technology on the audit process: An assessment of research evidence. *Journal of Information Systems*, 26(2), 155-176.
- [40] Chergui, B. (2023). L'audit interne à l'ère de la digitalisation (doctoral dissertation, Ecole Supérieure de Gestion et d'Économie Numérique).
- [41] Chevalier, L. (2024). Collaborer efficacement à distance avec des outils numériques, mythe ou réalité ? In 60ème colloque ASRDLF Territoires, créativité et innovation.
- [42] Chiu, V., Chan, D.Y., & Vasarhelyi, M.A. (2018). Introduction. In D. Y. Chan, V. Chiu, & M. A. Vasarhelyi (Eds.), *Continuous Auditing: Theory and Application* (pp. 1-15). Emerald Publishing Limited, First edition, 350 p.

- [43] Cooper, L., Holderness, K., Sorensen, T., & Wood, D. (2019). Robotic Process Automation in Public Accounting. *Accounting Horizons*, 33(4), 15-35.
- [44] Daidj, N. (2024). L'audit interne augmenté : quels nouveaux enjeux et pratiques avec les nouvelles technologies telles que l'IA et la RPA ? Journée de Recherche « Audit interne et gouvernance des organisations », IAE Bordeaux, France. <https://hal-04519639>
- [45] Daidj, N., Bordeaux, C., & Neyrial, J. (2023). Audit, innovation et nouvelles technologies: vers l'audit augmenté avec la RPA. *État de l'art*, Volume 2. Institut Mines-Télécom Business School, pp.64.
- [46] Damou, S., & Aftiss, A. (2024). Sécurité numérique des entreprises : L'importance de l'audit des systèmes d'informations. *Journal of Integrated Studies In Economics, Law, Technical Sciences & Communication*, 1(1).
- [47] Dao-Le Flécher, P. (2022). L'apport de la technologie de l'information à l'audit continu: quelques pistes de réflexion et d'action. *Audit et société*, (2), 41-47.
- [48] Davat, A. (2023). Biais, artificial intelligence, and techno-solutionism. *Éthique, politique, religions*, (22), 67-83.
- [49] De Benedittis, J., Dubruc, N., Mongo, M., & Peillon, S. (2023). La sobriété numérique: 40 pratiques accessibles pour les PME et ETI.
- [50] De Freminville, M. (2019). La cybersécurité et les décideurs: Sécurité des données et confiance numérique. ISTE Group.
- [51] Descamps, S., Temperman, G., & Lièvre, B. D. (2022). Vers une éducation à la sobriété numérique. *Humanités numériques*, (5).
- [52] Desplebin, O., Lux, G., & Petit, N. (2018). L'évolution de la comptabilité, du contrôle, de l'audit et de leurs métiers au prisme de la Blockchain: une réflexion prospective. *Management & Avenir*, 103(5), 137-157. <https://doi.org/10.3917/mav.103.0137>.
- [53] DeZoort, F. T., & Pollard, T. J. (2023). An evaluation of root cause analysis use by internal auditors. *Journal of Accounting and Public Policy*, 42(3), 107081. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2023.107081>
- [54] Di Bianco, S., & Ghali, M. (2022). Outils numériques : enjeux de coordination d'acteurs, de partage et de valorisation de la donnée. In *Annales des Mines* (No. 19, pp. 53-59).
- [55] Ding, R. (2022). Enterprise intelligent audit model by using deep learning approach. *Computational Economics*, 59(4), pp: 1335-1354.
- [56] Djambian, C. (2023). « Métiers et numérique : étude d'une évolution dynamique », *Revue française des sciences de l'information et de la communication*. [En ligne], 26 | mis en ligne le 01 mai 2023, consulté le 11 novembre 2024.
- [57] Djekidel, Y., Boudjelal, A., & Benbertal, A. (2021). Contribution de l'audit financier à la bonne gouvernance des entreprises. *Dirassat Journal Economic Issue*, 12, 477-490. <https://doi.org/10.34118/djei.v12i2.1407>
- [58] Drecq, V. (2020). Chapitre 5. Techniques de management de la qualité. *Management & Leadership*, 3, 167-196.
- [59] Elbouzaïdi Chikhi, D., & Ramdani, B. (2023). « L'influence de l'intelligence artificielle sur l'efficacité de l'audit financier : Tendances, défis et opportunités », *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 4(12), pp : 271-287.
- [60] El Fakir, M. (2023). L'indépendance des auditeurs et la qualité de l'audit : Une revue de littérature systématique. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(2-1), 26-44. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7785922>
- [61] El Haïba, F., & Maimoun, A. (2024). « L'impact de la digitalisation sur l'audit interne : opportunités et défis à l'ère de la numérisation », *African Scientific Journal*, 3(22), pp: 0850 – 0868.
- [62] El Haloui, S., & Chemlal, M. (2023). Audit interne: Revue de littérature théorique. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(4-1), 408-425. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8279711>
- [63] El Krami, Y., Lachhab, M., & El Haddad, S. (2024). L'audit interne des systèmes d'information au Maroc : une véritable synergie pour une cyber-sécurité. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 5(1), 90-102. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10547449>
- [64] El Maqaddem, M. (2024). Les pratiques vertes de la Supply Chain et la performance environnementale – Cas Valtronic technologies Maroc.
- [65] Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). "GPTs Are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models." arXiv preprint arXiv:2303.10130.

- [66] El Zant, C. (2021). Industrie 4.0 processus - Quel modèle pour une intégration réussie (Doctoral dissertation, HESAM Université).
- [67] Eynard, J., & Giannopoulou, A. (2024). La Blockchain et le défi de l'identité numérique : La Technologie Comme Support de l'Auto-Souveraineté. *Journal International de bioéthique et d'éthique des sciences*. Amsterdam Law School Research Paper (forthcoming).
- [68] Fabioux, I. (2023). Le processus de normalisation de l'audit : état de l'art et voies de recherches futures. *Comptabilité Contrôle Audit*, Tome 29(1), 81-138. <https://doi.org/10.3917/cca.291.0081>.
- [69] Fabioux, I. (2021). Analyse du processus de normalisation de l'audit en France. Gestion et management. Université d'Angers. Français. NNT: 2021ANGE0002. tel-03270930
- [70] Fagoo, C., Gemine, G., & Vessié, B. (2021). L'impact de la digitalisation au sein du domaine de l'audit interne. Louvain School of Management, Université Catholique de Louvain. Prom. : Vessié, Bénédicte.
- [71] Farnadi, G., Alves, A. L. D. L., & Salganik, R. (2023). Le secteur de l'IA du point de vue de l'éthique. *Angles morts de la gouvernance de l'IA*, 31.
- [72] Fautrero, V., Fernandez, V., & Khalil, S. (2018). Le paradigme du cloud computing : au-delà de nouvelles solutions informatiques, un enjeu de gouvernance renouvelée des technologies numériques. *Annales des Mines - Gérer et comprendre*, 133, 13-24. <https://doi.org/10.3917/gecol.133.0013>
- [73] Favreau, F. (2022). La taxinomie: redéfinition et contrôle de l'information financière et extra-financière. *Gestion et finances publiques*, (HS1), 96-104.
- [74] Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process? *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938-985. <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09697-x>
- [75] Fejjar, N. (2021). Les PME et le traitement de l'information à l'ère des données massives (Doctoral dissertation, Université du Québec à Trois-Rivières).
- [76] Fernandez, D., & Aman, A. (2018). Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services. *Asian Journal of Accounting & Governance*, 9, 123-130.
- [77] Frimousse, S., & Peretti, J. M. (2022). L'innovation managériale dans les organisations publiques. *Question(s) de management*, (2), 147-206.
- [78] Gallou-Guyot, M., Rousseau, C., & Perrochon, A. (2024). Les limites des revues systématiques de la littérature – quand le trop d'information devient délétère. *Kinésithérapie, la Revue*, 24(267), 60-65.
- [79] Gauthier, M., & Brender, N. (2024). Blockchain au service du contrôle interne : quelle utilité pour les auditeurs internes? *Journal of Information Systems Management & Innovation*, 8(1), 4-16.
- [80] Gauthier, M., & Brender, N. (2020). Les normes d'audit à l'épreuve de la technologie blockchain: que pensent les auditeurs des normes actuelles? *Expert Focus*.
- [81] Gauthy Choc, L. (2023). État des lieux et analyse de l'apport potentiel du Cloud Computing et des techniques de reconnaissance optique de caractères dans le métier d'auditeur.
- [82] Gohari, P., Cherkaoui, N., & Barrère, J. (2022). Pilier #5. Le capital en données, principal facteur de croissance. Dans P. Gohari, N. Cherkaoui & J. Barrère (Dir), *Le nouvel horizon de la transformation digitale : 9 piliers pour développer une stratégie data-driven* (pp. 71-76). Paris : Dunod.
- [83] Gopal, L. (2023). How is artificial intelligence used in auditing ? Retrieved October 28, 2023, from Nanonets. <https://nanonets.com/blog/using-artificial-intelligence-inaudits/#how-is-ai-used-in-audit>
- [84] Grigoryan, E., Lobre-Lebraty, K., & Lebraty, J.-F. (2023). Efficacité d'usage du Big Data : le cas des entreprises utilisatrices novices. 28ème conférence AIM, May 2023, Dijon, France. fhal04153833.
- [85] Guergour, M. T., & Kechroud, A. (2023). Le numérique au service de l'audit interne. Cas des sociétés AMS Mercedes-Benz SPA et Sonelgaz EPE (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- [86] Haapamäki, E., & Sihvonen, J. (2022). Cybersecurity in accounting research. In *Artificial Intelligence in Accounting* (pp. 182-214). Routledge.
- [87] Habad, H. (2022). Le diagnostic organisationnel : état d'art. *Revue Internationale du Chercheur*, 3(2), 285-307.
- [88] Hamamous, F., & Bennis, K. (2023). Les biais cognitifs et le jugement professionnel de l'auditeur : Une revue de littérature. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 6(3), pp: 910 – 924.

- [89] Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, vol. 48, p. 100598.
- [90] Hilmi, Y. (2024). L'intégration des systèmes de contrôle de gestion via les plateformes numériques. *Revue Economie & Kapital*, (25).
- [91] Houtain, S. (2022). Cybersécurité: ne vaut-il pas mieux prévenir que guérir ? *Risques & qualité en milieu de soins*, (1), 12-16.
- [92] Hovhannisyán, H., Bon Michel, B., & Gasnier-Duparc, N. (2024). VII / De l'influence de l'IA sur la démarche d'audit interne. *L'état du management, Repères*, 69-80. La Découverte. <https://shs.cairn.info/l-etat-du-management-2024--9782348082917-page-69?lang=fr>
- [93] Hovhannisyán, H. (2023). Revue de la recherche récente sur l'IA en audit. HAL Post-Print, (hal-04403815).
- [94] Hu, K.-H., Chen, F.-H., Hsu, M.-F., & Tzeng, G.-H. (2023). Governance of artificial intelligence applications in a business audit via a fusion fuzzy multiple rule-based decision-making model. *Financial Innovation*, 9(117), 1-31.
- [95] Huang, F., No, W. G., Vasarhelyi, M. A., & Yan, Z. (2022). Audit data analytics, machine learning, and full population testing. *The Journal of Finance and Data Science*, 8, pp: 138-144.
- [96] Hudin-Hengoat, O., Le Gallo, N., & Vidalenc, S. (2022). Chapitre 8. Les progiciels au service des processus. *Expert Sup*, 2, 107-130.
- [97] Huet, J. M., Bucaille, E., & Hussherr, A. (2021). Audit et performance - Stratégies et outils de pilotage des entreprises. Ed. Pearson.
- [98] Id Ahmad, F., Hniche, O., & Chegri, B.E. (2023). « Qualité de l'audit externe : Revue de littérature », *African Scientific Journal*, 3(15), pp: 501 - 521.
- [99] ISACA. (2019). COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology. ISACA.
- [100] Jabraoui, S., & Vandapuyé, S. (2023). La digitalisation du métier d'audit : analyse bibliométrique, *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 4(3), pp: 455-478.
- [101] Jacob, S., & Lawarée, J. (2022). Les mesures publiques dans les stratégies gouvernementales en matière d'intelligence artificielle : une perspective internationale.
- [102] Jacob, S., Souissi, S., & Trudel, J. S. (2020). Intelligence artificielle et transformation des métiers de la comptabilité et de l'audit financier. Université de Laval, Travaux de la Chaire de recherche sur l'administration publique à l'ère du numérique.
- [103] Kaya, C.T., Turkyilmaz, M., & Birol, B. (2019). Impact of RPA Technologies on Accounting Systems. *Journal of Accounting & Finance*, 82, 235-249.
- [104] Kend, M., & Nguyen, L. A. (2020). Big data analytics and other emerging technologies: the impact on the Australian audit and assurance profession. *Australian Accounting Review*, 30(4), 269-282.
- [105] Knepper, G. (2022). Les comptes publics locaux à l'épreuve de la certification : bilan et perspectives d'une expérimentation à l'issue du premier audit annuel des comptes. *Gestion & Finances Publiques*, 1(1), 138-143. <https://doi.org/10.3166/gfp.2022.1.020>
- [106] Kogan, A., Vasarhelyi, M. A., & Tschakert, N. (2020). Blockchain and audit: A bibliometric review. *Journal of Information Systems*, 34(1), 107-135.
- [107] Koura, A., Boudhar, A., & Oudgou, M. (2023). La boîte à outils de l'analyse des politiques publiques : une variété de modèles. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(6-1), 166-189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10253062>
- [108] Kroon, N., Alves, M. D. C., & Martins, I. (2021). The Impacts of Emerging Technologies on Accountants' Role and Skills: Connecting to Open Innovation - A Systematic Literature Review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 163.
- [109] Lai, K. H., Luo, Y., & Li, C. (2021). From E-Audit to E-Continuous Audit: A Paradigmatic Transition in Audit Research. *Frontiers in Psychology*, 12, 677957.
- [110] Lakhali, F., Khemiri, S., Bacha, S., & Guizani, A. (2023). Surconfiance des PDG et pratiques fiscales: la diversité du genre au sein du conseil d'administration est-elle importante ? *Management international = International management = Gestión internacional*, 27(4), 10-22.

- [111] Lalain, M., Pouchoulin, G., Priego-Valverde, B., & Pinto, S. (2021). De la protection des données à la protection de la personne: Réflexions sur l'impact des nouvelles réglementations sur la collecte des corpus. *Corpus*, (22).
- [112] Lamboglia, R., Lavorato, D., Scornavacca, E., & Za, S. (2021). Exploring the relationship between audit and technology: A bibliometric analysis. *Meditari Accountancy Research*, 29(5), 1233-1260. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-03-2020-0836>
- [113] Laouane, A., & Torra, M. (2021). The impact of the adoption of IFRS standards on the informational relevance of financial performance indicators of companies listed in the Casablanca BVC [L'impact de l'adoption des normes IFRS sur la pertinence informationnelle des indicateurs de performance financière des sociétés cotées à la BVC de Casablanca] (No. hal-03371865).
- [114] Lazega, E. (2023). Chapitre 20. L'analyse des réseaux sociaux pour la théorie de la régulation. In *Théorie de la régulation, un nouvel état des savoirs* (pp. 180-186). Dunod.
- [115] Le Clainche, M. (2022). La transformation de l'action publique (2017-2022) : un premier bilan. *Gestion et finances publiques*, (5), 41-55.
- [116] Le Cœur, J. (2016). Sécuriser les données personnelles de son entreprise. *I2D - Information, données & documents*, 53, 25-26. <https://doi.org/10.3917/i2d.161.0025>
- [117] Ledolter, J. (2018). *Exploration de données et la Business Intelligence*. John Wiley & Sons.
- [118] Le Guyader, L. P. (2019). Artificial Intelligence in Accounting: GAAP's "FAS133". *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 31(3), 185-189. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22407>
- [119] Lemqeddem, H. A., & Chouay, J. (2020). Le rôle de la digitalisation dans l'efficacité de l'audit interne. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 1(5), Article 5.
- [120] Leonetti, X. (2021). Chapitre 1. Smart sécurité: quand l'IA remplace la police de proximité. *Questions judiciaires*, 11-85.
- [121] Lesueur-Cazé, M., Bironneau, L., & Morvan, T. (2024). Enjeux et conséquences des blockchain privées au sein des chaînes logistiques : approche par la théorie des coûts de transaction. *Logistique & Management*, 32(2), 97-112.
- [122] Levilly, N., & Dermarkar, S. (2021). Comptabilité : comment réussir la transformation numérique ? *Gestion*, 46(1), pp : 50-55.
- [123] Lévy, M. (2021). Chapitre 9. La gouvernance, c'est la maîtrise et l'exploitabilité des données. Dans *Sortez vos données du frigo. Une entreprise performante avec la Data et l'IA* (pp. 119-133). Dunod. <https://shs.cairn.info/sortez-vos-donnees-du-frigo--9782100817054-page-119?lang=fr>
- [124] Liu, X., Ren, Y., Qi, G., Li, Y., & Fan, R. (2024). Artificial Intelligence Digital Audit System Under Machine Learning Technology. In *2024 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Autonomous Robot Systems (AIARS)* (pp. 739-743). IEEE.
- [125] Liu, H., Wei, S., Ke, W., Wei, K. K., & Hua, Z. (2018). Understanding the effect of cloud computing on organizational agility: An empirical examination. *International Journal of Information Management*, 43.
- [126] Lombardi, R., de Villiers, C., Moscariello, N., & Pizzo, M. (2021). The disruption of blockchain in auditing—a systematic literature review and an agenda for future research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. forthcoming. DOI: 10.1108/AAAJ-10-2020-4992, The University of Auckland Business School Research Paper Forthcoming, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3834838>
- [127] Loukili, H., & Essaber, A. (2024). Contribution à l'étude de l'impact de l'audit financier sur la transparence de la gouvernance d'entreprise : Cas des PME de la région Fès-Meknès. *Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit*, 8(3).
- [128] Mailliez, M., & Fabre, E. (2022). Êtes-vous si rationnels que vous le pensez ? Introduction aux biais de raisonnement et à leur application en santé. In *Pré-conférence de la FAYR-GP*.
- [129] Manita, R., Elommal, N., Sakka, A., Sahut, J., & Hikkerova, L. (2023). Comportements des auditeurs affectant la qualité de l'audit : une explication par la théorie de la réactance. *Management & Prospective*, 40(2), 122-142. <https://doi.org/10.3917/g2000.402.0122>
- [130] Manita, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119751. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119751>

- [131] Masse, E., Fatafta, M., Anthonio, F., & Arroyo, V. (2022). Étude de cas: lutter contre les cyber-menaces, la désinformation et les fermetures de l'internet. Coopération pour le développement 2021. Pour une transformation numérique juste, 150.
- [132] Mateu, J. et Pluchart, J. (2019). L'économie de l'intelligence artificielle. *Revue d'économie financière*, N° 135(3), 257-272. <https://doi.org/10.3917/ecofi.135.0257>.
- [133] McKinsey (2018). L'IA va transformer 90 % des métiers, Rapport présenté au salon Viva Technology.
- [134] Mdarbi, S. (2022). Les facteurs d'appropriation des ERP dans les PME marocaines : Revue de la littérature. *Revue de Management et Cultures*, (8), 54-74.
- [135] Merhi, M. I., & Bregu, K. (2020). Effective and efficient usage of big data analytics in public sector. Transforming Government: People, Process and Policy.
- [136] Mighiss, S., & Kabbaj, S. (2021). « L'audit à l'ère de la transformation digitale », *Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit*, 5(1), pp: 193-209.
- [137] Mkik, M., & Hama, A. (2022). Face à la crise sanitaire, comment les auditeurs internes et leurs audités ont-ils réagi ? *Revue Internationale du Chercheur*, 3(3), 171-187.
- [138] Mock, T. J., Turner, R. C., & Hitzig, N. S. (2017). Audit data analytics: Opportunities and challenges. *Current Issues in Auditing*, 11(1), pp : 1-8.
- [139] Moffitt, K. C., Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 1-10.
- [140] Monnerie, S. (2019). Data Management et culture des analytics. Dans S. Monnerie, L'économie digitale révolutionne le monde: *Innovation et Total Design* (pp. 135-143). Paris: L'Harmattan.
- [141] Mrabet, Y., & Benabdejilil, K. (2022). La place des systèmes d'informations (ERP) dans la prise de décision stratégique. *Revue de Management et Cultures*, (8), 1-25.
- [142] Nafzaoui, M.A., & El Adib, M. (2020). L'impact de la mise en place du digital dans un cabinet d'audit. *Revue Internationale du Chercheur*, 1(3), 66-90.
- [143] Newman, M., & Gough, D. (2020). Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond & K. Buntins (Eds.), *Systematic Reviews in Educational Research* (pp. 3-22). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_1
- [144] Ngoc Hung, D., Thuy Van, V. T., & Archer, L. (2023). Factors affecting the quality of financial statements from an audit point of view: A machine learning approach. *Cogent Business & Management*, 10(1), 2184225.
- [145] Noor, N., Mohd-Sanusi, Z., Johari, R., Al-Dhubaibi, A., Hudayati, A., & Razak, N. (2022). An examination of the utilization of audit technology in influencing audit job performance. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 17, 283-309. <https://doi.org/10.24191/APMAJ.V17i1-11>
- [146] Nurdin, C., & Picamoles, T. (2019) . 6. La course à la scalabilité. Stratégie start-up du mythe américain au succès français. (p. 143 -161). Dunod. <https://shs.cairn.info/strategie-start-up--9782100793907-page-143?lang=fr>.
- [147] Özbaltan, N. (2024). Applying machine learning to audit data: enhancing fraud detection, risk assessment and audit efficiency. *EDPACS*, 69(9), pp: 70-86.
- [148] Parienté, S., & Martinez, I. (2020). Diagnostic financier de l'entreprise : Méthodologie et stratégies gagnantes. Dunod. <https://shs.cairn.info/diagnostic-financier-de-l-entreprise--9782100806126?lang=fr>
- [149] Pierandrei, L. (2019). Chapitre 4. Risques financiers. Dans : L. Pierandrei, *Risk Management* (pp. 109-134). Paris: Dunod.
- [150] Pizzi, S., Venturelli, A., Variale, M., & Macario, G. P. (2021). Assessing the impacts of digital transformation on internal auditing: A bibliometric analysis. *Technology in Society*, 67, 101738.
- [151] Rakipi, R., De Santis, F., & D'Onza, G. (2021). Correlates of the internal audit function's use of data analytics in the big data era: Global evidence. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 42, 100357.
- [152] Ramdi, I. (2021). La technologie digitale et la profession d'audit : Quel impact ? *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 2(6-1), 126-144. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5730568>
- [153] Ridane, A. (2024). L'audit interne dans un milieu informatisé et digitalisé (Doctoral dissertation, Ecole Supérieure de Gestion et d'Economie Numérique).

- [154] Rikhardsson, P., Thórisson, K., Bergthorsson, G., & Batt, C. (2022). Artificial intelligence and auditing in small-and medium-sized firms: Expectations and applications. *AI Magazine*, 43(3), 323-336.
- [155] Roussi, K. (2022). « L'Intelligence Artificielle au service du métier de l'expert-comptable », *Revue Internationale du Chercheur*, 3(2), pp: 155 – 177.
- [156] Rozario, A., & Vasarhelyi, M. (2018). How Robotic Process Automation Is Transforming Accounting and Auditing. *CPA Journal*, 88(6), 46-49.
- [157] Sacré, M., Lafontaine, D., & Toczec, M. C. (2021). Comprendre et concevoir des revues systématiques de la littérature en sciences de l'éducation et de la formation. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 23(2), 1–27. <https://doi.org/10.7202/1085361ar>
- [158] Schick, P., Vera, J., & Bourrouilh-Parège, O. (2021). Audit interne et référentiels de risques : vers la maîtrise des risques et la performance de l'audit (3rd éd.). Dunod.
- [159] Sebastian, I., Moloney, K. G., Ross, J. W., Fonstad, N., Beath, C., & Mocker, M. (2017). How big old companies navigate digital transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16, 197-213.
- [160] Segun-Falade, O. D., Osundare, O. S., Kedi, W. E., Okeleke, P. A., Ijomah, T. I., & Abdul-Azeez, O. Y. (2024). Assessing the transformative impact of cloud computing on software deployment and management. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(8).
- [161] Selmer, C. (2023). Outil 56. Le dispositif anticorruption et lutte d'influence. *BàO. La Boîte à Outils*, 4, 172-173.
- [162] Séverin, É., & Veganzones, D. (2023). Chapitre 8. La qualité des données. Dans : , É. Séverin & D. Veganzones (Dir), *Zombification et faillite: Déterminants, enjeux et perspectives* (pp. 164-173). Caen: EMS Editions.
- [163] Soufron, J. B. (2018). Éthique et Big Data: désenchanter le numérique. *Annales des Mines-Enjeux numériques*, 2(2), 44-49.
- [164] Stancheva-Todorova, E. (2018). How Artificial Intelligence is Challenging Accounting Profession. *Economy & Business Journal*, 12, pp: 126-141.
- [165] Silva, T., Marques, R. P., & Azevedo, G. (2023). The Impact of ERP Systems in Internal Auditing: The Portuguese Case. *Procedia Computer Science*, 219, pp: 963-970. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.373>
- [166] Singh, C. (2023). Artificial intelligence and deep learning: considerations for financial institutions for compliance with the regulatory burden in the United Kingdom. *Journal of Financial Crime*.
- [167] Smeets, M. R., Freßmann, A., & Ostendorf, R. J. (2024). RPA from the Perspective of the Audit. In *Robotic Process Automation in Use: Strategic Orientation-Practical Implementation-Audit-Proof Implementation* (pp. 53-120). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- [168] Souici, T., & Oudai, M. E. (2021). Le rôle des indicateurs de qualité dans le processus d'évaluation de l'audit comptable et financier (Doctoral dissertation).
- [169] Tagne, A. G. F., Onana, A. A., Ateumo, E. G., & Monta, M. N. (2023). Impacts de l'audit externe et de l'audit interne sur la non-conformité des états comptables et financiers au Cameroun. *Revue internationale des sciences de l'organisation*, 15(2), 61-94.
- [170] Talai, K., & Karimi, D. (2024). L'influence des nouvelles technologies sur l'audit financier : Vers des pratiques innovantes et durables. *International Journal of Strategic Management and Economic Studies (IJSMES)*, 3(4), 1576-1589.
- [171] Tang, Y., Zou, L., & Wu, L. (2024). The Implications of E-Audit on Auditor Competencies: A Review and Future Research Agenda. *Journal of Accounting Literature*, 42, 1-23.
- [172] Tounkara, T. (2020). Automatisation Robotisée des Processus (RPA): quels défis pour la transformation numérique des entreprises ? *Approches Théoriques en Information - Communication (ATIC)*, 1, 95-118. <https://doi.org/10.3917/atic.001.0095>
- [173] Trigui, T., & Chapellier, P. (2006). Le comportement des petits et moyens cabinets d'expertise comptable en matière d'utilisation des TIC. In 27ème Congrès de l'AFC.
- [174] Umavov, S. Y., & Evstafeva, A. A. (2021). Use of digital technologies by audit companies. In *The modern economic world: Realities and prospects of development* (pp. 107-109).
- [175] Van Laethem, N., & Josset, J. M. (2023). Outil 26. Les décisions biaisées. *BàO La Boîte à Outils*, 84-87.

- [176] Verhofstede, A., & Colin, L. (2023). Les impacts environnementaux des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans les entreprises : Recommandations et application au sein de la société Press Shop & More. Louvain School of Management, Université catholique de Louvain, Prom. : Kolp, Manuel. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:40342>
- [177] Verlaet, L. (2023). Technologie de l'intelligence et gouvernance de l'information (Doctoral dissertation, Université Paul Valéry-Montpellier 3).
- [178] Wang, Z., Yan, H., Wang, X., Wang, B., & Ying, S. (2024). The assessment of wemaps audit requirements based on deep learning. *Cartography and Geographic Information Science*, 1-16.
- [179] Woodall, P., Giannikas, V., Lu, W., & McFarlane, D. (2019). Potential Problem Data Tagging: Augmenting information systems with the capability to deal with inaccuracies. *Decision Support Systems*, 121, 72-83.
- [180] Yahaya, O. A., & Yakubu, I. (2022). Risk committee's Influence on enterprise risk management. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(4), 120. <https://doi.org/10.3390/jrfm1502008x>
- [181] Yenugula, M., Sahoo, S., & Goswami, S. (2024). Cloud computing for sustainable development: An analysis of environmental, economic and social benefits. *Journal of Future Sustainability*, 4(1), 59-66.
- [182] Younes, C. S. (2023). Intelligence artificielle et transformation des métiers de la comptabilité et de l'audit. (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- [183] Yu, D. (2021). Des données aux connaissances : vers des recommandations plus pertinentes, diversifiées et transparentes. IMT - Mines Alès Ecole Mines - Télécom. Français. NNT : 2021EMAL0008ff. fftel-03611956f
- [184] Zaimi, W., & El Moudden, A. (2024). Les Aspects du Big-data dans la finance: Transformations, solutions numériques et nouveaux risques dans le système financier. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 5(5), 665-679.
- [185] Zakiah, A. N., Agustini, D., & Twinarti, X. (2022). Application of Accounting Information System to Auditor Responsibility in Fraud Prevention. *ASEAN Journal of Economic and Economic Education*, 1(1), pp: 19-26.