

Les déterminants de l'acceptation des technologies de l'information de l'auditeur financier dans la productivité décisionnelle

The determinants of the acceptance of information technologies for the financial auditor in decision-making productivity

Abdelilah Berrada (PhD, Professeur)

Ecole Marocain des Sciences de l'ingénieur, Casablanca, Maroc

Ali Boutayba (Enseignant-Chercheur)

Université Mohammed V de Rabat, Maroc

Adresse de correspondance :

Ecole Marocain des Sciences de l'ingénieur
Casablanca, Maroc
www.emsi.ma

Déclaration de divulgation :

Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts :

Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.

Citer cet article

Berrada, A., & Boutayba, A. (2020). Les déterminants de l'acceptation des technologies de l'information de l'auditeur financier dans la productivité décisionnelle. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 1(2), 23-51.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4019665>

DOI: 10.5281/zenodo.4019665
Published online: 15 September 2020

Copyright © IJAFAME



Les déterminants de l'acceptation des technologies de l'information de l'auditeur financier dans la productivité décisionnelle

Résumé

Les nouvelles technologies mènent les entreprises actuelles vers de nouveaux styles de management. Ce contexte provoque un changement profond du cadre d'audit afin de contrôler les ressources financières des entreprises. Une nouvelle conception du rôle de l'auditeur s'impose.

Cet article vient proposer un modèle conceptuel basé sur un croisement théorique dans le cadre de l'audit financier dans un environnement informatisé. Ce modèle propose les déterminants de l'acceptation de la technologie de l'information qui favorisent la productivité décisionnelle de l'auditeur financier.

Mots clés : audit financier ; nouvelles technologies ; productivité décisionnelle.

Classification JEL : M4

Type de l'article : article théorique

Abstract

New technologies are leading current companies towards new management styles. This context causes a profound change in the audit framework in order to control the financial resources of companies. A new conception of the role of the auditor is called for.

This article proposes a conceptual model based on a theoretical crossover in the context of financial audit in a computerized environment. This model proposes the determinants of the acceptance of information technology that promote the decision-making productivity of the financial auditor.

Keywords: financial audit; new technologies; decision productivity.

JEL Classification: M4

Paper type: Theoretical Research

1. Introduction

Entreprendre dans une sphère caractérisée par une forte compétitivité et une large étendue des flux transactionnels au niveau international implique un remaniement profond dans le système d'information. En effet, une telle flotte d'informations introduit des nouvelles technologies de l'information et de la communication à l'entreprise afin de parvenir à ses objectifs stratégiques, ses capacités organisationnelles, et ses avantages concurrentiels (Amabile & Gadille 2003, Alaoui 2005, Renault 2007).

En parallèle avec cette révolution technologique, l'entreprise se retrouve face à une transversalité de données à gérer au niveau intra-entreprise et inter-entreprises, où le système financier se trouve au cœur des enjeux opérationnels et stratégiques de l'entité (Aziakpono, Bauer, et Kleimeier 2014; Parker et Cox 2018). Cela implique donc un système d'audit adéquat.

La tendance actuelle est caractérisée à la fois par une mondialisation large et par une vague d'informatisation qui ne cesse de générer des scandales financiers dont les impacts ne se limitent pas à l'échelle nationale de la société mère.

Cependant, les auditeurs financiers se retrouvent face à une nouvelle ère contaminée par des crises financières, généralement à cause de fraudes ou d'escroqueries à savoir : l'affaire ENRON (Cullinan 2004; Sauviat 2007; Nguyen 2014), société de courtage en énergie au Texas avec une perte de 64 milliards de dollars, qui a fait sombrer la société Arthur Andersen qui fut l'une des plus grandes firmes d'audit (Pigé 2003; O'Connell 2004; Swedberg 2005; Nelson et al. 2008 ; Heltzer et al. 2012) ; l'affaire WorldCom, société de télécommunication américaine avec une perte de 103,9 milliards de dollars à cause d'une déclaration fictive de revenus (Unerman et O'Dwyer 2004; Pénard 2006; Magnan et Cormier 2010; Boyce 2014) ; ainsi que la banque française Société Générale, qui a perdu 5 milliards d'euros à cause d'un abus de droit dans les autorisations (« abus de confiance » et « faux et usage de faux ») par un trader de la société générale (Forte et Power 2008; Capelle-Blancard 2009; Lefrancq 2009).

Ces scandales financiers provoquent des changements profonds au niveau réglementaire, et implique beaucoup de responsabilités au regard des dirigeants, afin de mieux protéger les investisseurs. En 2002, le sénateur Paul Sarbanes et député Mike Oxley des états unis, introduisent la loi SOX (Sarbanes-Oxley) (DeFond et Lennox 2011; Chang, Tang, et Krivogorsky 2011; Rupley, Almer, et Philbrick 2011; Anandarajan, Kleinman, et Palmon 2012; Martin, Sanders, et Scalan 2014); et en 2003 le Ministre des Finances français, Francis Mer a présenté la Loi de Sécurité Financière (LSF) (Gumb & Noël 2007; Dagorn 2008; Gonthier-Besacier et al. 2012 ; Zawadzki 2013), qui vise à obliger les présidents et les directeurs financiers à certifier personnellement les comptes de leurs sociétés, forcer la nomination des administrateurs indépendants au comité d'audit du conseil d'administration, et encadrer les avantages particuliers des dirigeants. Par ailleurs, les réformes bancaires de Bâle 1 (1998), Bâle 2 (2007) et Bâle 3 (2010) reformulent l'exigence en fonds propres, et supposent la surveillance prudentielle et la discipline de marché comme piliers complémentaires de la réglementation prudentielle (Artus 2005 ; Lapteacru 2008; Rugemintwari et al. 2012 ; Lardeux 2013).

La vie au sein de l'entreprise est fondée sur deux principes fondamentaux : une capacité à s'adapter, et une capacité à évoluer. Les systèmes d'information se présentent au centre de l'actualité des entreprises (Hasnaoui et Biot-Paquerot 2010) en apportant des solutions aux différentes phases du processus de fonctionnement. Cela rend le système de contrôle de plus en plus complexe, à cause de l'ampleur de la dématérialisation et de l'automatisation des bases de données, notamment dans le département administratif et financier.

La maîtrise du risque à la fois informatique et financier est devenue dès lors, une préoccupation essentielle des différentes parties prenantes de l'entreprise. En ce sens, les autorités en audit mettent régulièrement leurs normes à jour dans l'intention de tenir compte de l'évolution du rôle et de la place du système d'information dans la structure auditée (Vidal et

Petit 2009), de sorte que les cabinets d'audit deviennent plus crédibles en proposant des services de qualité et en améliorant leur efficacité globale.

Néanmoins, les auditeurs sont confrontés à certains enjeux majeurs. Tout d'abord, la concurrence acharnée des cabinets qui provoque une pression sur les auditeurs et met leur indépendance en risque. En effet, leurs cabinets développent un système tacite de récompenses qui valorise les aspects commerciaux de la profession au détriment de ses composantes essentielles (compétence et indépendance) (Prat et Hauret 2003). Cela pourra générer des comportements moins éthiques aux principes de la profession.

De plus, les coûts facturés ne proviennent pas seulement du temps passé dans la mission d'audit, mais prennent aussi en compte les techniques et les moyens mis en œuvre par le cabinet, à savoir les outils informatiques ou les moyens humains spécialisés intervenant dans certains contrôles (Pigé 2003). Par ailleurs, La difficulté des cabinets d'audit implique la prospection des nouveaux avantages concurrentiels, Ce qui pourrait rendre certains cabinets comme des entreprises commerciales dont leur conception de la rentabilité (Chaney, Jeter, et Erickson Shaw 2003).

En dehors de cette question de compétitivité entre les auditeurs, la profession doit affronter le phénomène de la dématérialisation des entreprises auditées, ainsi que l'automatisation approfondie des systèmes d'information à travers les progiciels de gestion intégrés (PGI) qui proposent des outils de groupware et de workflow, afin d'assurer la transversalité et la circulation de l'information entre les différents services de l'entreprise (Pillou 2006).

L'auditeur financier devra alors adapter sa position managériale en tant que responsable d'une mission d'audit afin de mieux suivre l'ascension de l'automatisation des systèmes d'information, et de devenir plus compétitif en termes de qualité et de prix de ses prestations, tout en respectant le code déontologique de la profession. Cela implique une révision de sa productivité décisionnelle, tout en acceptant une telle technologie dans la mission d'audit financier.

L'objectif de cette étude est de **définir quels sont les déterminants de l'acceptation des technologies qui favorisent la productivité décisionnelle de l'auditeur financier sous forme d'un modèle conceptuel ?** Cette recherche est organisée en trois grandes sections. La première donne un aperçu conceptuel de l'audit financier dans un environnement informatisé. La seconde section, démontre la richesse du croisement théorique. Alors que la troisième présente les résultats de la recherche.

2. Un aperçu conceptuel de l'audit dans un environnement automatisé

La modernisation du système d'audit est devenue une nécessité. Donc, il s'avère nécessaire de décrire l'objectif de l'audit financier et son processus décisionnel, avant de présenter les spécificités des technologies d'information utilisées dans une mission d'audit.

2.1. Audit financier : entre objectif et décision

La protection du patrimoine de la société et des droits des parties prenantes de l'entreprise commence par le recours à des informations financières fiables. Cela pousse les entreprises à engager leur responsabilité pour fournir des comptes qui respectent les assertions du législateur en vigueur. En effet, l'introduction d'un professionnel « l'auditeur » pour veiller au respect du cadre légal et normatif « le référentiel » est devenue indispensable selon le cadre statutaire de l'entité « l'auditée ».

L'audit est défini comme l'émission d'une opinion motivée sur la correspondance entre un existant et un référentiel (Grand & Verdalle 2006, p.9 ; Valin et al. 2006, p.27). L'audit financier est l'examen auquel procède un professionnel compétent et indépendant en vue d'exprimer une opinion motivée sur la régularité et la sincérité des comptes d'une entreprise donnée (Raffegaue, Dufils, et Ménonville 1994). Cependant, les champs d'intervention et les

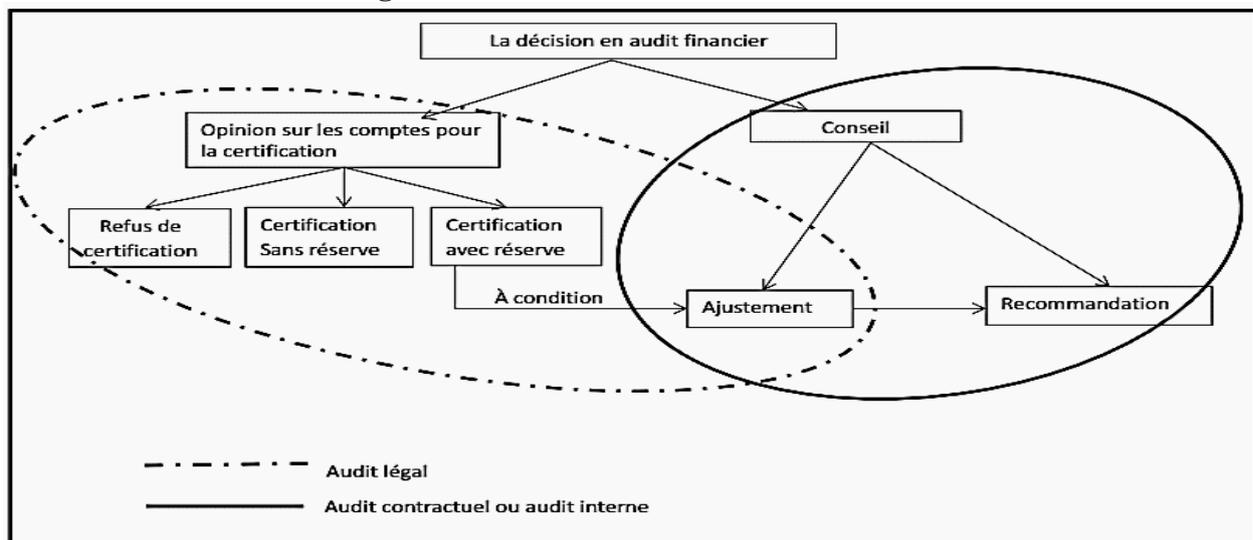
perceptions du contrôle varient selon le type d'audit, la démarche adoptée (Mikol 1999) et le risque d'audit (Valin et al. 2006, 166).

L'auditeur financier a pour mission de vérifier et d'exprimer une opinion sur les comptes d'une entreprise donnée durant un exercice donné (Piot 2005). Cela se concrétise à travers la validation de la régularité, de la sincérité et de l'image fidèle des états financiers en question (Disle & Noël 2007; Gumb & Noël 2007).

L'auditeur financier a la possibilité d'intervenir durant tout l'exercice comptable. En effet, la mission d'audit traverse trois phases fondamentales : l'orientation et la planification de la mission, l'appréciation du contrôle interne et la clôture des comptes, et l'émission de l'opinion.

La décision en audit financier prend deux formes en fonction de la position de l'auditeur. L'auditeur légal donne son opinion dans le cadre du commissariat aux comptes en l'occurrence : « certification sans réserve » ; « refus de certificat » ; ou « certification avec réserve ». Dans cette dernière, l'auditeur légal rejoint l'auditeur contractuel ou l'auditeur interne, il s'agit de conditionner la décision d'auditeur grâce à des ajustements à effectuer par la société auditée, afin de produire une information fiable (figure 1).

Figure 1 : la décision d'audit financier



Source : BERRADA (2020)

2.2. Les technologies mobilisées en audit financier

Les révolutions technologiques ont influencé le système organisationnel et managérial de l'entreprise, que ce soit au niveau des transactions commerciales ou au niveau des flux d'informations au sein de l'entreprise. Cela a participé à l'informatisation progressive du système comptable (Henderson 1972) et de la méthode d'établissement des états financiers. En conséquence, cette mutation a relevé un nouveau défi dans la mission d'audit financier (Robson et al. 2007) et participe à l'efficacité et l'efficience de la profession (Deshmukh 1999).

Cependant, cette vague technologique est entrée sous plusieurs formes dans la profession d'audit. De ce fait, il s'avère nécessaire de décrire le processus d'informatisation de l'audit qui positionne le rôle de l'auditeur financier au sein de son environnement informatisé, ainsi que le système d'aide à la décision qui l'accompagne.

2.2.1. Le processus d'informatisation de l'audit financier

L'évolution de l'informatisation du processus d'audit a vécu plusieurs changements en fonction du progrès technologique, qui a commencé par l'audit autour de l'ordinateur, puis l'audit à travers l'ordinateur, en fin l'audit assisté par ordinateur et l'audit en ligne.

- **L'audit autour de l'ordinateur**

Les premières apparitions des ordinateurs avaient des finalités militaires. Cela n'a pas empêché certaines entreprises d'utiliser cet outil comme moyen de traitement, de stockage et de transmission d'informations. Cependant, le prix élevé de l'appareil a limité le nombre des utilisateurs. En effet, seules les grandes sociétés qui disposent de grandes capacités exploitent ce nouvel appareil. A ce moment, les auditeurs effectuent leurs travaux autour de l'ordinateur en suivant de loin cette apparition technologique (Milko 1970).

- **L'audit à travers l'ordinateur**

Après la baisse des prix des ordinateurs, les petites et moyennes entreprises commencent le processus d'installation de l'outil informatique afin d'optimiser le temps sur les tâches répétitives, le classement des documents, l'exploitation des bases de données, et la communication d'information. A ce moment, l'auditeur intervient pour analyser la production de ces machines, c'est-à-dire les états financiers et les comptes à auditer (Goossens et Schouten 1981).

- **L'audit assisté par ordinateur**

Cette phase a connu la révolution des logiciels de gestion et de traitement d'informations avec des outils de plus en plus performants. Cela a conforté le travail des auditeurs sur le plan organisationnel et opérationnel. Dans cette période, la profession de l'auditeur financier a connu plusieurs pratiques de l'audit dans un environnement informatisé (Bedard et al. 2003 ; Stoel et al. 2012).

- **Audit en ligne**

L'audit en ligne est la suite logique du progrès technologique réalisé au cours des expériences précédentes portées sur l'automatisation de cette profession.

Plusieurs auteurs relient l'évolution des systèmes d'information avec l'évolution d'internet. En conséquence, cela permet la révélation d'autres questions complémentaires, notamment sur la sécurité de la technologie d'internet (Orfali et al. 1996; Schneier 1996; Yang & Fang 2011 ; van der Aalst et al. 2011; Walker 2014), l'agent intelligent « intelligent agent » comme système qui répond au fil de temps aux alertes transmises en proposant des solutions adéquates (J. K. Lee et Jeong 1995; K. M. Nelson et al. 2000; Wang, Wang, et Xu 2005; García Coria, Castellanos-Garzón, et Corchado 2014).

En effet, les auditeurs investissent dans les systèmes d'information afin d'apporter une valeur ajoutée tant qu'aux entreprises auditées, au niveau de la clarté des informations échangées, qu'aux organes réglementaires en termes de diffusions des informations légales, et qu'à lui-même en tant que professionnel au niveau organisationnel (Weigand et Elsas 2012).

L'audit en ligne pourra prendre plusieurs formes de collaborations à savoir : L'accès direct au serveur du client depuis le bureau de l'auditeur financier ; Les coordinations avec le client sur les éléments à auditer ; Les consultations en ligne sur l'application des normes et des procédures ; La révision de cohérence entre les états financiers fournis et les ratios de contrôle adoptés par les auditeurs financiers, via des applications intelligentes comme système d'alarme en cas de problème significatif ; La possibilité de contrôler des organismes réglementaires des états financiers ou de leurs modes d'établissement.

2.2.2. Les systèmes d'aide à la décision (SAD)

Les systèmes d'aide à la décision sont des outils automatisés qui moulinent un ensemble d'informations afin de prendre une décision. Ce système s'appuie sur le croisement scientifique au carrefour de la recherche opérationnelle, des mathématiques et de l'informatique.

Il existe plusieurs systèmes qui aident l'auditeur financier dans la prise de décision. Il s'agit, notamment, les systèmes experts, les dossiers de travail électronique et l'intelligence artificielle.

- **Les systèmes experts**

En audit financier, le système expert est un système informatisé (totalement ou partiellement), son objectif est d'assister les auditeurs en mettant à leur disposition des données affinées faciles à l'exploitation pour prendre une décision (Hansen & Messier Jr. 1986; Jacob & Bailey Jr. 1991; Comyn-Wattiau & Akoka 1996; Akoka & Comyn-Wattiau 1997; Omotoso 2012).

- **Le dossier de travail électronique (DTE)**

Dans une logique de dématérialisation de leurs supports, les utilisateurs veulent faire évoluer leur style organisationnel, qui répond à la politique du zéro papier « Paperless » (Nakamura 1991 ; Caldeira et al. 2012).

En audit financier, cela pourra prendre plusieurs formes (dématérialisation totale ou partielle du dossier de travail) sur plusieurs types de supports (Excel, Word, Access, ERP ...).

Plusieurs compagnies investissent dans l'amélioration de leur système d'information en paramétrant des dossiers électroniques de travail ainsi que d'autres aspects du processus d'audit comme l'acceptation de la mission, la préparation de la mission, l'évaluation du risque significatif (Liang et al. 2001; Murthy & Groomer 2004; Weber & Jamieson 2007 ; Chan & Vasarhelyi 2011).

- **L'intelligence artificielle**

L'intelligence artificielle : est le fruit d'un mixage entre les algorithmes et les big datas, afin de proposer les machines intelligentes, donnant des réactions proches à celles de l'intelligence humaine (Aggarwal 2018; Canhoto et Clear 2020; Ertel 2017; Kraus, Feuerriegel, et Oztekin 2020). Ces machines se base sur les techniques du réseau de neurones convolutifs (CNN), pour développer un apprentissage profond (Deep Learning) issu de l'apprentissage automatique des machines (Machine Learning).

En audit financier l'intelligence artificielle propose un système qui permet l'identification des anomalies significatives. Cette identification est effectuée via un paramétrage bien développé, qui permet un apprentissage automatique du système d'audit.

Après la présentation de l'audit financier dans un environnement informatisé, il s'avère nécessaire d'analyser les théories et les modèles qui peuvent répondre à notre problématique.

3. L'analyse théorique tridimensionnelle de la productivité décisionnelle dans le cadre d'audit financier

La revue de la littérature sur l'environnement de la recherche en audit et sur les systèmes d'information a fait émerger plusieurs courants théoriques, qu'ils s'agissent du respect des engagements entre l'auditeur et l'audité, de la motivation d'acceptation et du succès d'implantation des technologies d'information, ou encore du ressort décisionnel aboutissant. Afin d'encadrer les voies théoriques de cette problématique, il s'avère nécessaire de faire un connexionnisme (Mourgues 2002) homogène entre trois théories, en vue de fertiliser l'aspect scientifique de la littérature.

Dans un premier temps, cette étude récapitule les enjeux croisés entre auditeur et audité sous l'angle de la théorie de l'agence dans une perspective décisionnelle. Cette théorie exprime la relation entre l'auditeur (l'agent) et l'audité (le principal) (Jensen et Meckling 1976), notamment avec la perception positive (Charreaux 2000) et normative (Jensen 1983).

Puis dans la deuxième phase d'analyse théorique. Cette recherche présente les origines, les enjeux et les perspectives de La théorie unifiée d'acceptation et d'utilisation des technologies (TUAUT) (Venkatesh et al. 2003), afin d'étudier les motivations d'adoption de la technologie d'information et de l'évaluation du bénéfice escompté de ce changement pour l'auditeur financier.

A la troisième phase d'analyse théorique, cette étude, présente l'implication de la théorie de la décision dans une mission d'audit, principalement, la notion de la rationalité limitée (Herbert A. Simon 1997).

3.1. Les enjeux croisés entre les auditeurs et les entreprises auditées sous l'angle de la théorie de l'agence dans une perspective décisionnelle

Depuis les années 1960, les économistes explorent la question du partage des risques entre les individus ou groupes (Borch 1962 ; Arrow 1965), en décrivant le problème de partage du risque entre les parties prenantes, notamment dans la relation de mandat (Laffont 1987). Puis Roger & Eeckhoudt (1994) ont évoqué la valeur ajoutée de la question jaillissant de cette littérature qui a décrit le partage des risques comme un problème à surmonter lorsque les parties ayant coopéré ont des postures différentes face au risque.

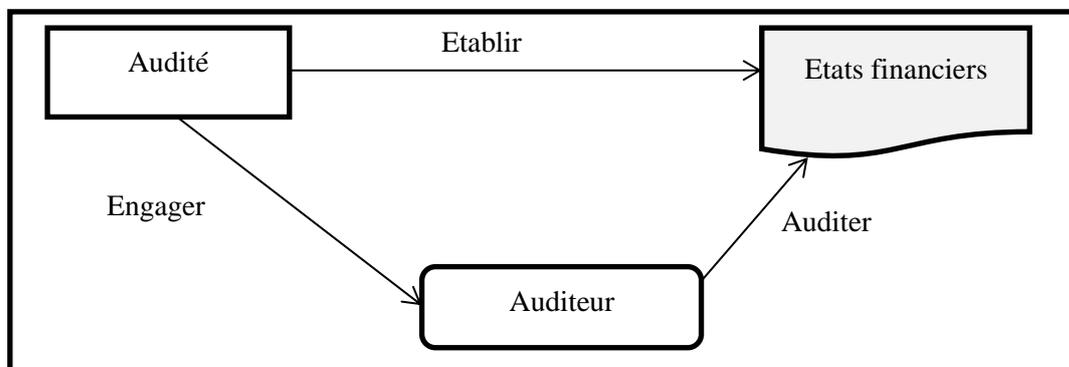
De ce fait, la théorie de l'agence a dilaté cette littérature de partage des risques pour intégrer le problème qui se produit lorsque les parties ayant coopéré ont des tendances et des finalités différentes (Ross 1973 ; Jensen & Meckling 1976)

Dans le cadre du mandat accordé entre l'entreprise auditée (le principal) et l'auditeur (agent) afin d'exécuter une mission d'audit, la théorie d'agence est mobilisée par plusieurs auteurs afin de faire ressortir les enjeux organisationnels de l'entreprise.

La théorie d'agence est définie par Jensen & Meckling (1976) « comme un contrat par lequel une ou plusieurs personnes (le principal) engagent une autre entité (l'agent) pour exécuter en son nom une tâche quelconque qui implique une délégation d'un certain pouvoir de décision à l'agent ».

Dans ce type de mandat, l'auditeur qui intervient est engagé par l'auditée en tant que garant de la qualité de l'information financière tout en veillant au respect de la régularité, de la sincérité et de l'image fidèle des états financiers produits par l'auditée (le principal).

Figure 2 : la relation d'agence entre l'auditeur et l'auditée

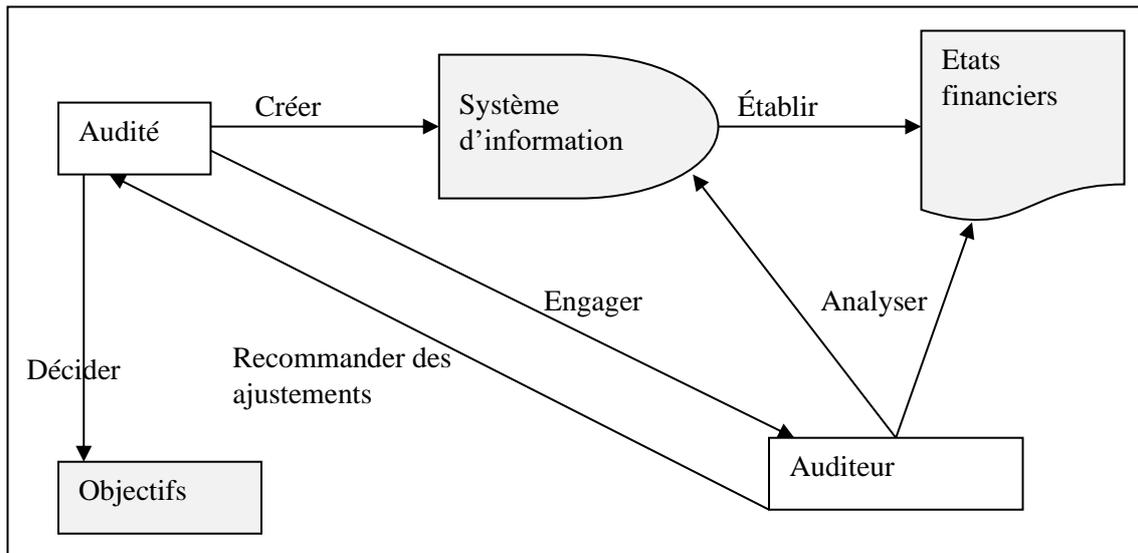


Source : BERRADA (2020)

La relation d'agence a dépassé le cadre d'analyse qui lie le principal et l'agent définie par Jensen & Meckling (1976). Pour Charreaux (2000), cette relation d'agence est poussée vers un cadre d'analyse plus opérationnel qui tend vers l'optimisation organisationnelle avec la théorie positive de l'agence.

L'audit (légal ou contractuel ; externe ou interne) est une activité de contrôle d'une organisation pour examiner et apprécier le bon fonctionnement, l'efficacité et la cohérence de son contrôle interne. A cet effet, l'auditeur examine les différentes activités de l'organisation, en évaluant les risques et le dispositif mis en place pour les maîtriser, s'assurant de la qualité de la performance dans l'accomplissement des responsabilités confiées et en proposant des ajustements et des recommandations afin d'améliorer sa sécurité et d'accroître son efficacité et son efficacité.

Figure 3 : l'interaction de la relation positive d'agence entre auditeur et audité



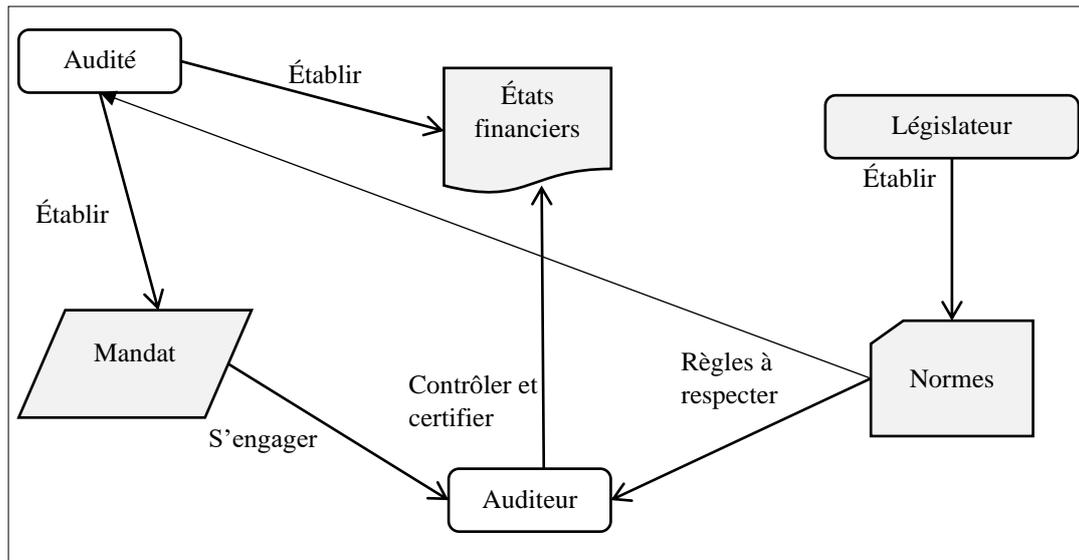
Source : BERRADA (2020)

Le système d'information participe à une interaction entre auditeur et audité. Il permet au principal et à l'agent d'atteindre les objectifs prédéfinis par l'organisation, et il optimise les moyens disponibles par rapport à leurs objectifs.

La mission d'audit a dépassé les limites de la vision critique du style de management, généralement, dominée par l'esprit hiérarchique et la décision singulière. En arrivant, à un nouveau style d'audit basé sur la confiance mutuelle. Le but est de veiller à la survie et la pérennité de la société, notamment dans un climat contaminé par les scandales financiers, les crises socio-économiques et la compétitivité de marché. D'où le caractère fondamental des notions d'efficacité et d'efficience dans la nouvelle relation entre le principal et l'agent.

Le complément « normatif » dans le cadre de la théorie de l'agence (Jensen 1983) explique la forme du contrat, ses caractéristiques et la procédure organisationnelle. Conséquemment, le cadre réglementaire en audit est soumis à un bouquet de normes (référentiel) à respecter par l'auditeur et l'audité, particulièrement, dans le cadre de l'audit légal. Cependant, cette relation nécessite un levier pour atteindre un maximum de résultat, d'où la notion de l'« optimum » énoncée par (Charreaux 2000) demeure indispensable, afin d'améliorer le lien entre le principal et l'agent dans une relation d'agence.

Figure 4 : le cadre normatif dans une relation d'agence entre auditeur et audité



Source : BERRADA (2020)

La figure ci-dessus explique la relation d'agence dans un cadre légal et normatif entre l'auditeur et l'audité, où l'agent (auditeur) est le garant du respect de la régularité, de la sincérité et de l'image fidèle des états financiers du principal (audité) sous un mandat de ce dernier. Ceci définit le partage de responsabilités et de risques de chacun vis-à-vis de l'autre. Le mandat entre les deux parties est formalisé par un contrat, cette dernière se base non seulement sur les tâches à effectuer, mais aussi sur un cadre réglementaire régi par des institutions qualifiées par l'Etat. Il s'agit des organes spécialisés dans la matière d'audit qui diffusent des normes avec des règles à respecter.

La théorie d'agence participe au parcours décisionnel entre le principal et l'agent dans une mission d'audit d'une manière institutionnelle en respectant non seulement le contrat d'engagement entre l'audité et l'auditeur, mais aussi des normes et des référentiels en vigueur prédéfinis afin de mieux certifier les états financiers, tout en bénéficiant du progrès des systèmes d'information comme un outil au service de l'audit, pour améliorer la productivité décisionnelle de l'auditeur.

L'accomplissement d'une telle analyse sur la relation d'agence poussée par les systèmes d'information nécessite une étude approfondie sur le degré d'acceptation de la technologie dans une mission d'audit. Cela conduit à une analyse approfondie de la théorie unifiée d'acceptation et d'utilisation des technologies, ainsi que de son impact sur la productivité décisionnelle des auditeurs.

3.2. La théorie unifiée d'acceptation et d'utilisation des technologies : origine, enjeux et perspectives en audit.

L'analyse de cette problématique sous le champ académique des sciences pour l'ingénieur, notamment dans le domaine des systèmes d'information, dévoile un ensemble de travaux de recherche concernant les motivations et les atouts d'utilisation des technologies d'information. Plusieurs chercheurs s'appuient sur l'évolution théorique de l'approche psycho-sociale en technologie d'information, afin de mieux parachever leurs modèles ou leurs théories.

Dans les années 1970, Ajzen & Fishbein (1975) ont développé la théorie de l'action raisonnée (TAR), se fondant sur deux variables. La première est l'attitude envers le comportement, expliquée par les sentiments négatifs ou positifs liés au comportement de l'individu, alors que la deuxième exprime la norme de subjectivité à travers la perception de

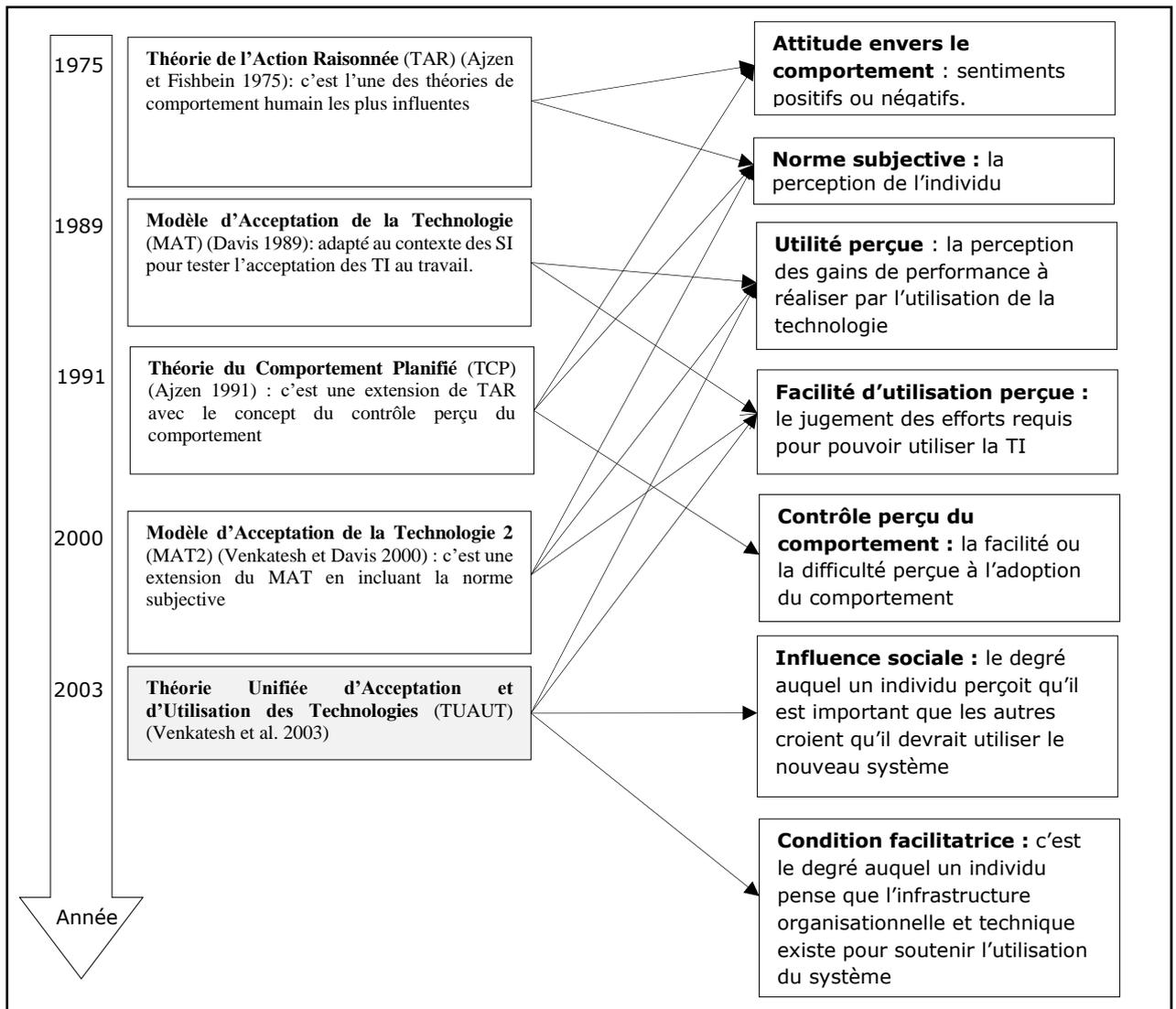
l'individu envers les autres individus selon leurs degrés d'importance afin d'exécuter ou non un comportement particulier.

A la fin des années 1980, Davis (1989) a associé le comportement des individus au système d'information en créant le modèle d'acceptation de la technologie (MAT). Ce dernier a fondé son modèle sur « l'utilité » perçue comme un élément qui traduit le gain de l'utilisation de la technologie et « la facilité » d'utilisation perçue qui explique l'effort nécessaire pour utiliser une telle technologie. Ces deux variables expliquent l'intention de comportement envers la technologie d'information d'une manière plus précise.

Au début des années 90, Ajzen (1991) a développé la TAR en ajoutant une nouvelle variable de contrôle perçue comme un élément additionnel du comportement qui pourra influencer la conduite actuelle de l'individu. Ceci améliore le sentiment de l'auto-efficacité. Cette nouvelle théorie s'intitule la théorie du comportement planifié (TCP).

Dès les années 2000, Venkatesh & Davis (2000) ont élargi le modèle d'acceptation de la technologie de Davis (1989) en ajoutant un nouveau déterminant d'intention de comportement (Ajzen 1991; Ajzen et Fishbein 1975) qui est la norme subjective, afin de produire la deuxième version du modèle d'acceptation de technologie (MAT 2). Selon Bobillier Chaumon et al. (2006), l'acceptation technologique définit l'intérêt que l'individu trouve à s'approprier une technologie. L'acceptation se présente comme la façon dont un individu, un collectif mais aussi une organisation, perçoivent les enjeux liés aux nouvelles technologies.

Figure 5 : l'évolution des principaux modèles et théories de l'approche psycho-sociale en technologie d'information



Source : BERRADA (2020)

Le modèle d'acceptation de la technologie, testé et prouvé par plusieurs chercheurs dans le domaine des systèmes d'information, a exploré la richesse d'une littérature variée qui exploite ce modèle dans différents domaines.

La Théorie Unifiée d'Acceptation et d'Utilisation des Technologies (TUAUT) a fait une combinaison entre la théorie de l'action raisonnée (TAR), le Modèle d'Acceptation de la Technologie (MAT) et la Théorie du Comportement Planifié (TCP), tout en ajoutant les variables d'influence sociale et de conditions facilitatrices.

Le tableau ci-dessous a bien mis en évidence les déterminants d'acceptation de la technologie d'information et de communication dans différents domaines, ainsi que les variables qui influencent leur intention d'utilisation. D'où la nécessité de faire une analyse croisée, afin de faire ressortir les enjeux et les perspectives du modèle d'acceptation de la technologie, et de faire une pré-extrapolation de certaines variables de ce modèle dans un environnement d'audit.

Tableau 1 : analyse des travaux utilisant le modèle d'acceptation de la technologie

(Auteurs ; année)	Domaines	Variables utilisées	Méthodes de recherche
(Venkatesh et Davis 2000)	Système d'analyse de portefeuilles d'actions	Variables indépendantes : Niveau 1 Normes subjectives ; image ; pertinence du travail ; qualité de résultat ; démonstration du résultat. Niveau 2 Utilité perçue ; facilité d'utilisation perçue. Niveau 3 Expérience ; volonté d'utilisation. Variables dépendantes : Intention d'utilisation	Questionnaire 51 employés d'une banque d'investissement
(Horton et al. 2001)	Utilisation de l'intranet	Variables indépendantes : Niveau 1 Utilité perçue ; facilité d'utilisation perçue. Niveau 2 Intention d'utilisation Variables dépendantes : Auto-évaluation	Questionnaire 466 employés
(M. M. Caldeira et Ward 2002)	Analyse du succès de l'intégration des systèmes d'information dans les PME du secteur manufacturier	Variables indépendantes : Niveau 1 Compétence technique en système d'information Niveau 2 Comportement et attitude managériale Variables dépendantes : Succès d'utilisation	Questionnaire 12 entreprises
(Venkatesh et al. 2003)	Système comptable propre à l'entreprise	Variables indépendantes : Niveau 1 Sexe ; âge ; expérience ; volonté d'utilisation Niveau 2 Performance attendue ; effort attendu ; influence sociale ; conditions facilitatrices. Niveau 3 Intention de comportement Variables dépendantes : Comportement d'utilisation	Questionnaire 38 employés

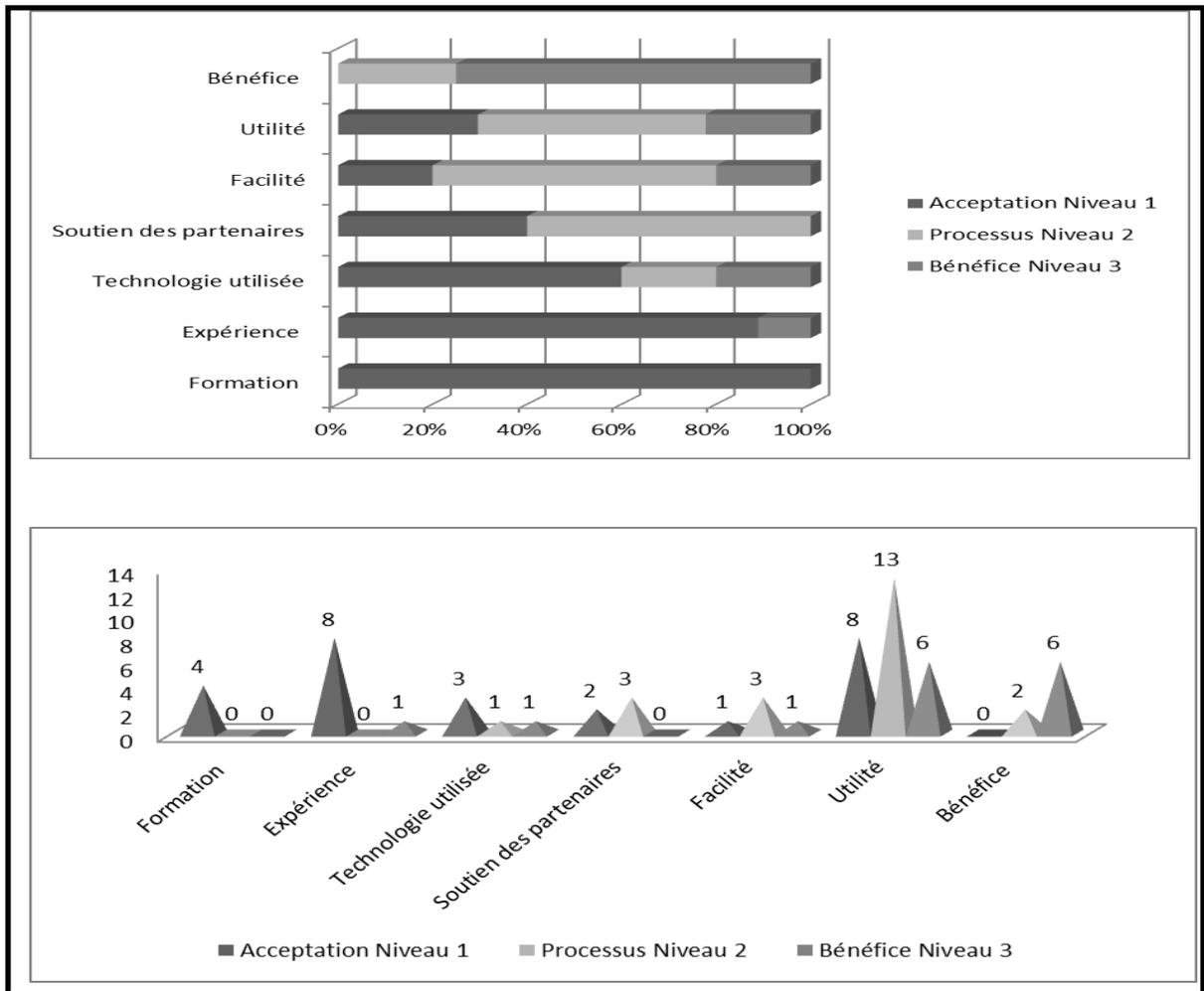
(Amoako-Gyampah et Salam 2004)	Mise en place du progiciel de gestion intégré SAP	Variables indépendantes : Niveau 1 Communication ; formation Niveau 2 Croyances aux avantages des ERP Niveau 3 Utilité perçue ; facilité d'utilisation perçue. Niveau 4 Attitude Variables dépendantes : Intention d'utilisation	Questionnaire 409 employés
(H. Y. Lee, Lee, et Kwon 2005)	Système informatisé des réservations	Variables indépendantes : Niveau 1 Facilité perçue ; utilité perçue Niveau 2 Soutien organisationnel ; incitation des fournisseurs Variables dépendantes : Intention d'utilisation	Questionnaire 284 managers d'agence
(Yuandong Yi, Zhan Wu, et Lai Lai Tung 2006)	Intégration des systèmes d'information	Niveau 1 Sexe ; âge ; innovation personnelle ; expérience informatique Niveau 2 Facilité perçue ; utilité perçue Variables dépendantes : Comportement d'utilisation de la technologie	Questionnaire 88 étudiants en commerce
(Wu, Wang, et Lin 2007)	Système mobile de soins de santé (mobile healthcare systems)	Variables indépendantes : Niveau 1 Compatibilité du système ; perception de l'auto-efficacité ; support technique et expérience Niveau 2 Facilité perçue ; utilité perçue Variables dépendantes : Comportement d'utilisation	Questionnaire 123 professionnels de santé
(Guetat 2008)	Dossier de travail électronique dans un cabinet d'audit	Variables indépendantes : Niveau 1 Expérience ; formation ; soutien des associés Variable intervenante : Niveau 2 Utilité perçue ; facilité perçue ; satisfaction Variables dépendantes :	Questionnaire 113 auditeurs

		Niveau 3 Succès d'utilisation	
(Woznica et Healy 2009)	Niveau d'intégration des systèmes d'information dans les PME du secteur manufacturier	Variables indépendantes : Niveau 1 Niveau de compétences informatiques internes. Niveau 2 Sophistication de l'infrastructure informatique interne. Niveau 3 Compréhension des problèmes liés à la dispersion des systèmes ; compréhension des avantages de l'intégration ; compréhension des obstacles d'intégration Variables dépendantes : Niveau d'intégration du système d'information	Questionnaire 170 collaborateurs
(Le Duc 2013)	Impact des connaissances en technologie d'information des dirigeants sur le succès du système d'information des PME	Variables indépendantes : Niveau 1 Connaissance explicite ; connaissance tacite Variables médiatrices : Niveau 2 Facilité perçue ; utilité perçue ; norme subjective Variables dépendantes : Satisfaction des dirigeants	Questionnaire 123 collaborateurs

Source : BERRADA (2020)

La méta-analyse de cette revue non exhaustive des travaux utilisant le modèle d'acceptation des technologies fait émerger une hétérogénéité de l'emplacement des variables par niveau. Cependant, toutes ces variables se positionnent entre variables externes (d'acceptation), variables médiatrices (de processus), et variables de sortie (bénéfices).

Figure 6 : analyse du positionnement des variables par niveau



Source : BERRADA (2020)

Ce positionnement permet de justifier que les variables qui ont des caractéristiques individuelles (la formation et l'expérience) ou organisationnelles (la technologie utilisée et le soutien des partenaires) représentent les déterminants clés qui ont une influence sur l'acceptation de la technologie.

Alors que la perception de l'utilité et de la facilité vis-à-vis de la technologie demeure importante au niveau du processus d'adoption de la technologie. Certains secteurs d'activité prévoient d'autres variables spécialisées à mettre en place comme éléments complémentaires du processus, tout en atteignant un certain niveau de qualité satisfaisante.

Quant au niveau bénéfice du modèle, il reste lié à la problématique du sujet de la recherche.

Tableau 2 : produit de la méta-analyse des études exploitant le modèle d'acceptation de la technologie

Acceptation		Processus		Bénéfice
Variables individuelles	Variables organisationnelles	Perception	Satisfaction	Bénéfice
Formation	Technologie utilisée	Facilité	Qualité	Le bénéfice est lié à la problématique
Expérience	Soutien des partenaires	Utilité		
		+ variable spécifique au secteur d'activité		

Source : *BERRADA (2020)*

L'exploitation du modèle d'acceptation de la technologie en audit financier nécessite la mise en place de variables complémentaires spécifiques au secteur, afin d'atteindre le but de la problématique, à savoir l'acceptation de la technologie et son impact sur la productivité décisionnelle.

Néanmoins, un tel modèle d'acceptation nécessite une vision plus approfondie, afin de prendre une décision rationnelle en audit financier. Cela amène à retraiter les paramètres croisés des deux théories précédentes avec la théorie de la décision, notamment dans son compartiment rationnel.

3.3. L'implication de la théorie de la décision dans une mission d'audit

En audit financier, le choix décisionnel est fondé sur plusieurs éléments, individuels, organisationnels ou réglementaires, afin de donner une opinion sur les états financiers et la structure des audités.

Pour y parvenir, il est nécessaire de présenter la théorie de la décision dans son compartiment rationnel et son implication dans la mission d'audit dans un environnement informatisé.

3.3.1. La théorie de la décision : l'évolution vers la rationalité limitée

La théorie de la décision se trouve au cœur de plusieurs champs académiques : sciences de gestion, sciences économiques, mathématiques, médecine, philosophie... A partir des années 1950, de nombreux auteurs en économie et en psychologie cognitive commencent à s'intéresser à la décision. La décision est étudiée sur plusieurs niveaux. Opérationnel, stratégique, courant, exceptionnel.

Une présentation générale de ce procédé est proposée par Mintzberg et al. (1976). Ces derniers identifient trois grandes étapes : tout d'abord, l'identification du problème, qui inclut la reconnaissance puis le diagnostic ; le développement des solutions qui passe par la schématisation du problème, la recherche et la lecture de la solution, et enfin la sélection de la solution préférée qui implique un jugement, une analyse et une négociation d'évaluation avant l'autorisation de la décision.

Evidemment, tous les processus de décision réels ne suivent pas exactement ce modèle qui sert plutôt au cadre général d'analyse. Deux grandes approches théoriques de la décision sont proposées par Simon (1959) : l'approche en termes de rationalité absolue et celle de rationalité limitée.

Selon Simon (1959), la rationalité absolue repose sur quatre principes : La présence d'un décideur unique ; La stabilité des préférences, leur caractère explicite et non ambigu ; La connaissance par le décideur de toutes les décisions alternatives possibles ; L'existence toujours et partout d'un critère objectif de choix connu du décideur et de la population.

En effet, d'un point de vue pratique, les hypothèses du modèle de rationalité absolue (Loubaresse 2013) sont rarement réunies en raison de deux grandes limites à savoir : les limites

liées à l'environnement, trop complexe pour pouvoir être analysé du fait que le décideur ne peut connaître toutes les options possibles liées ni leurs conséquences. Et les limites liées au décideur lui-même, qui présente des limites cognitives empêchant l'optimisation.

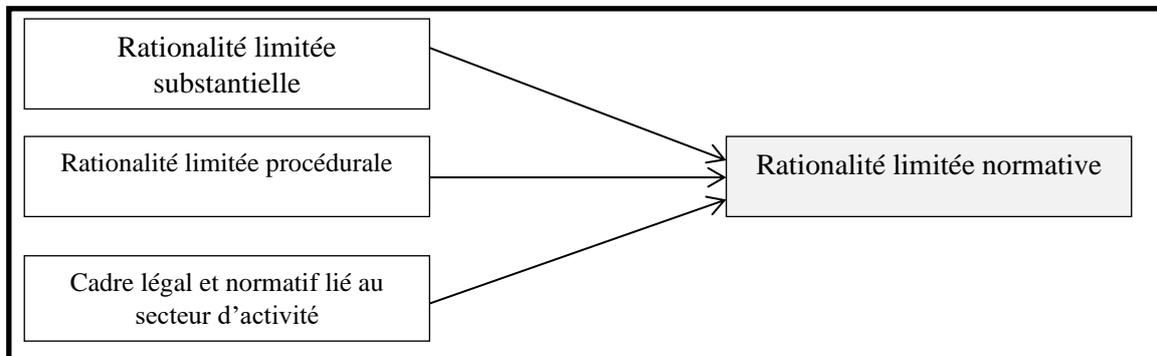
Face à ces limites, deux formes de rationalité limitée sont proposées par Simon : la rationalité limitée substantielle, qui prend en compte les limites liées à la complexité de l'environnement. Et la rationalité limitée procédurale, qui prend en compte les limites cognitives du décideur.

Dans ce modèle, le système de préférence n'est pas stable, mais il change selon les situations. Le décideur construit l'univers des possibles, il est frappé par des éléments cognitifs qui affectent chacune des étapes de la décision. Il ne va pas au bout de l'optimisation, mais il s'arrête à la première solution qui satisfait ses besoins.

La compréhension des deux grandes approches de la décision est fondamentale, car l'auditeur prend des décisions tous les jours, tant dans son processus de travail, que dans sa décision finale qui valide ou non les états financiers.

Ainsi, la mise en place d'une **rationalité limitée normative**, qui combine à la fois les exigences de la rationalité limitée substantielle, de la rationalité limitée procédurale et du cadre légal et normatif du secteur étudié, devient nécessaire.

Figure 7 : la rationalité limitée normative



Source : BERRADA (2020)

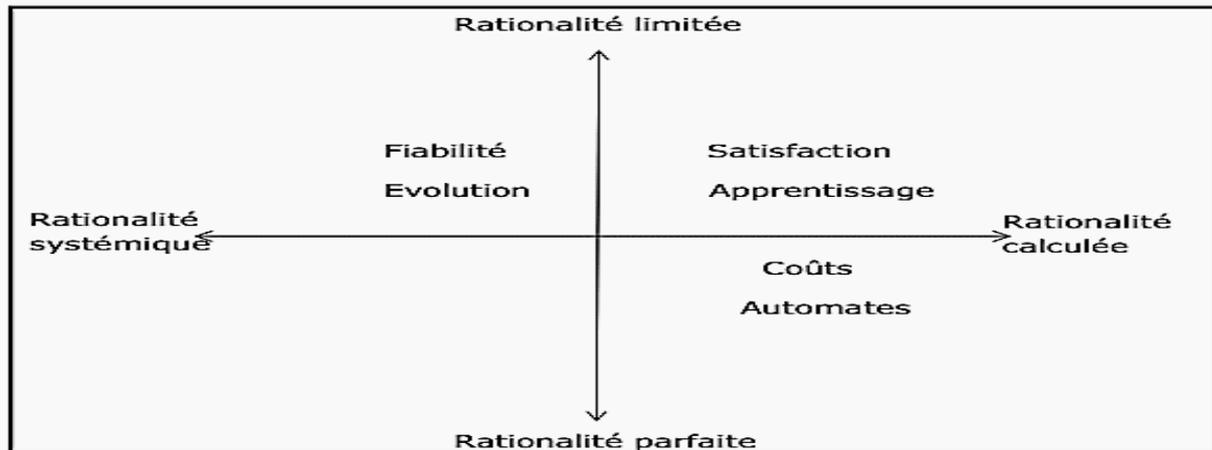
La rationalité limitée normative est développée dans cette recherche comme complément scientifique de la rationalité limitée proposée par Simon. Il s'agit de donner un cadre réglementaire à la décision prise, ce qui est pratique dans certains secteurs d'activité réglementés par des codes déontologiques tels celui l'audit financier.

3.3.2. La mission d'audit au cœur de la rationalité limitée

Dans le cadre d'une mission d'audit dans un environnement informatisé, la décision prise par un auditeur est impactée par certaines variables à savoir : **La complexité de l'environnement**, dans ce cas elle regroupe notamment la technologie utilisée et le soutien des partenaires. Ce qui est traduit par la rationalité limitée substantielle (Herbert A. Simon 1976). Et les **capacités cognitives de l'auditeur**, à savoir sa formation et son expérience, ce qui entre dans la relation limitée procédurale (Herbert A. Simon 1976).

Selon Laville (1998), le modèle de Simon a souffert néanmoins d'une limite évidente : le modèle n'est que partiellement spécifié, sans que la recherche des alternatives et l'ajustement des niveaux de satisfaction ne soient formalisés. Cela lui permet de mettre en place un modèle sur la rationalité limitée qui regroupe un ensemble d'éléments qu'il a jugé nécessaires. En plus de la satisfaction manifestée par Simon, il a ajouté le coût comme élément primordial dans la prise de décision, la fiabilité comme mesure de confiance de la décision, les automates qui jouent le support facilitant la prise de décision d'une manière calculée, l'apprentissage qui a des conséquences sur la décision prise en profitant des enseignements précédents, et l'évolution du contexte de jeux mis en place pour décider.

Figure 8 : typologie du modèle de rationalité limitée



Source : *Laville (1998)*

Les différents modèles de la rationalité sont ordonnés autour de deux dimensions (Laville 1998). La première oppose la rationalité parfaite à la rationalité limitée, la seconde oppose la rationalité calculée à la rationalité systémique.

Cela implique l'addition des nouvelles variables qui prennent en compte le cadre réglementaire de la mission d'audit, afin d'atteindre une satisfaction sur les assertions d'audit dans un environnement informatisé dans l'intention de prendre une décision, ce qui traduit **une rationalité limitée normative**.

4. Du croisement théorique au modèle conceptuel

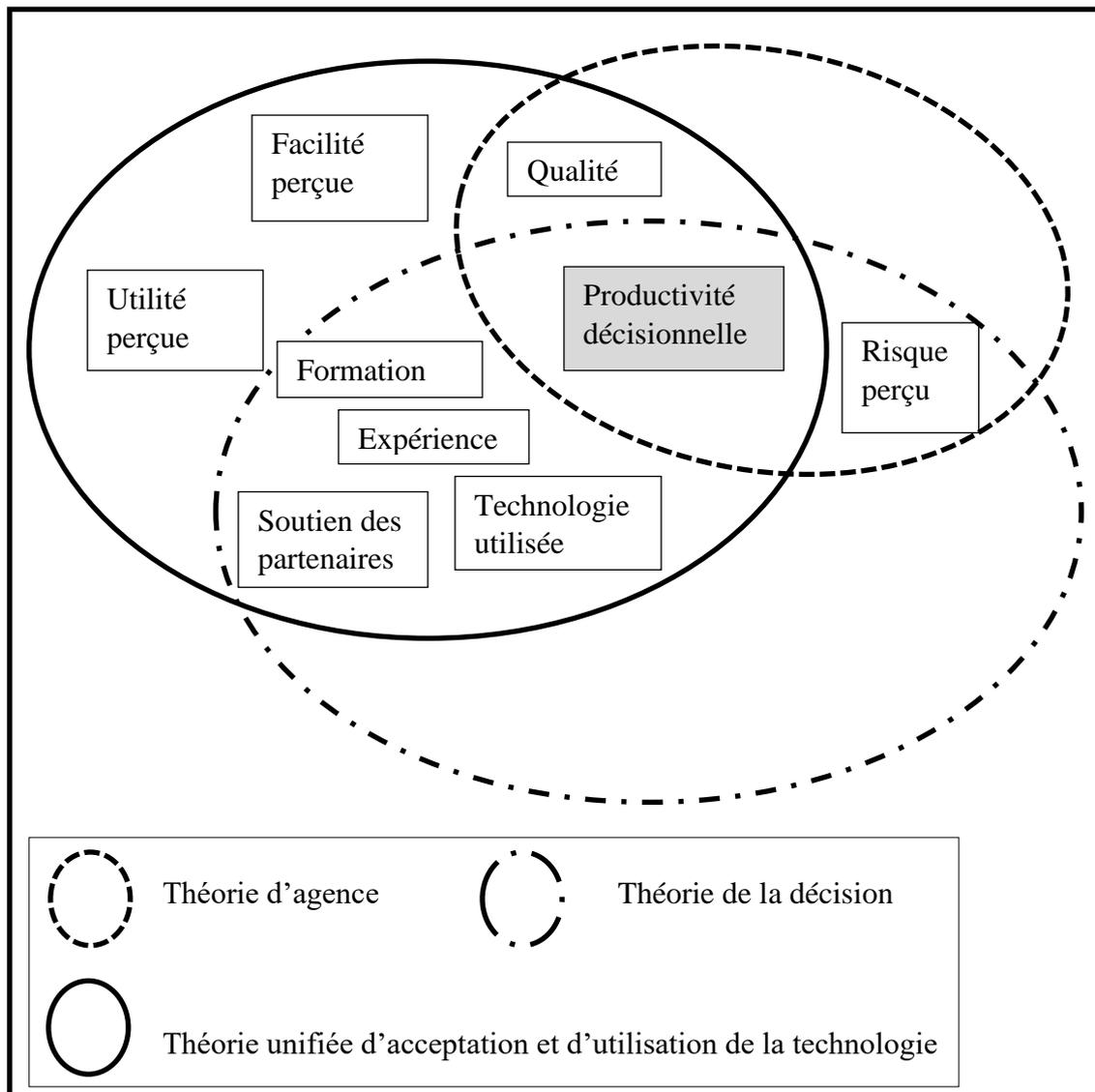
Les résultats de cette étude explorent les trois théories susmentionnées, afin de montrer les points de croisement dans un premier temps. Puis, elle propose la structure générale du modèle conceptuel dans un second temps.

4.1. Le croisement théorique

Le modèle conceptuel est le schéma d'un processus qui relie les concepts issus de la revue de littérature. Il est inspiré du croisement des théories et des modèles mobilisés, en s'adaptant au cadre théorique des variables spécifiques à la problématique.

Le cadre théorique de cette recherche a mis en relation trois théories, dont chacune d'elle a participé par certains concepts, qui peuvent se positionner sur deux ou trois approches.

Figure 9 : processus théorique de la recherche



Source : BERRADA (2020)

La figure 9 explique le positionnement des variables issues du cadre théorique. Cela a permis de mettre la variable du bénéfice escompté, exprimé dans ce schéma par la productivité décisionnelle, au cœur de ces trois théories.

Tableau 3 : synthèse des interprétations des variables

Niveau Conceptuel	Concepts	Variables	Interprétations	Références bibliographiques
I	Individuel	Formation	Évaluer l'impact de la formation sur l'acceptation des TI	(Venkatesh & Davis 2000 ; Geoffray 2002 ; Venkatesh et al. 2003 ; Kim & Lee 2006 ; Guetat 2008 ; Aubert et al. 2009 ; Pereira 2010 ; Heidemann et al. 2010 ; Vinson & Dugal 2011 ; Quenson 2012 ; Bittorf et al. 2012 ; Le Duc 2013)
		Expériences	Évaluer les pratiques de l'auditeur sur l'acceptation des TI	(Venkatesh & Davis 2000 ; Molla & Licker 2001 ; Venkatesh et al. 2003 ; Bourdin 2003 ; Lee et al. 2005 ; Ngongang 2005 ; Fassnacht & Koese 2006 ; Guetat 2008 ; Zekri 2013)
	Organisationnel	Soutien des partenaires	Évaluer l'effet de synergie de l'équipe d'audit sur l'auditeur pour accepter les TI	(Venkatesh & Davis 2000 ; Caldeira & Ward 2002 ; Venkatesh et al. 2003 ; Kim et al. 2008 ; Guetat 2008 ; Cucchi & Fuhrer 2011)
		Technologie utilisée	Évaluer la complexité de la technologie utilisée et son effet sur l'acceptation des TI	(Askenazy 2003 ; Wu et al. 2007 ; Woznica & Healy 2009)
II	Perception	Facilité	Évaluer la perception de la commodité des TI	(Ajzen & Fishbein 1975 ; Davis 1989 ; Moore & Benbasat 1991 ; Venkatesh & Davis 2000 ; Yi & Hwang 2003 ; Venkatesh et al. 2003 ; Lee et al. 2005 ; Kim et al. 2008 ; McFarland & Hamilton 2006 ; Wu et al. 2007 ; Guetat 2008)
		Utilité	Évaluer la perception de l'utilité des TI par rapport au rendement souhaité par l'auditeur	(Davis 1989 ; Moore & Benbasat 1991 ; Hartwick & Barki 1994 ; Goodhue 1995 ; Horton et al. 2001 ; Venkatesh & Davis 2000 ; Caldeira & Ward 2002 ; Venkatesh et al. 2003 ; Amoako-Gyampah & Salam 2004 ; Lee et al. 2005 ; Yuandong Yi et al. 2006 ; Wu et al. 2007 ; Guetat 2008 ; Woznica & Healy 2009 ; Le Duc 2013)
		Risque	Évaluer la perception du risque d'audit dans un environnement informatisé	(Lesage 1999 ; Stanton & Weiss 2000 ; Baglioni & Colombo 2011 ; Anon 2013)
	Satisfaction	Qualité	Évaluer le degré de satisfaction par rapport à la qualité de l'audit	(Wines 1994 ; Bédard et al. 2002 ; Bedard et al. 2003 ; Colasse 2005 ; Francis 2006 ; Robinson 2008 ; Hottegindre & Lesage 2009 ; Colasse 2010 ; Pigé et al. 2011 ; Gonthier-Besacier et al. 2012 ; Anon 2013)
III	Bénéfice	Productivité décisionnelle	Évaluer le gain en temps de travail par dossier sur les décisions prises dans une mission d'audit, en utilisant les TI	(Vezina & Reix 1995 ; Gelderman 1998 ; Schreyer & Pilat 2001 ; Kang & Bradley 2002 ; Doll et al. 2004 ; Brazel et al. 2004 ; Murthy & Kerr 2004 ; Guetat 2008)

Source : **BERRADA (2020)**

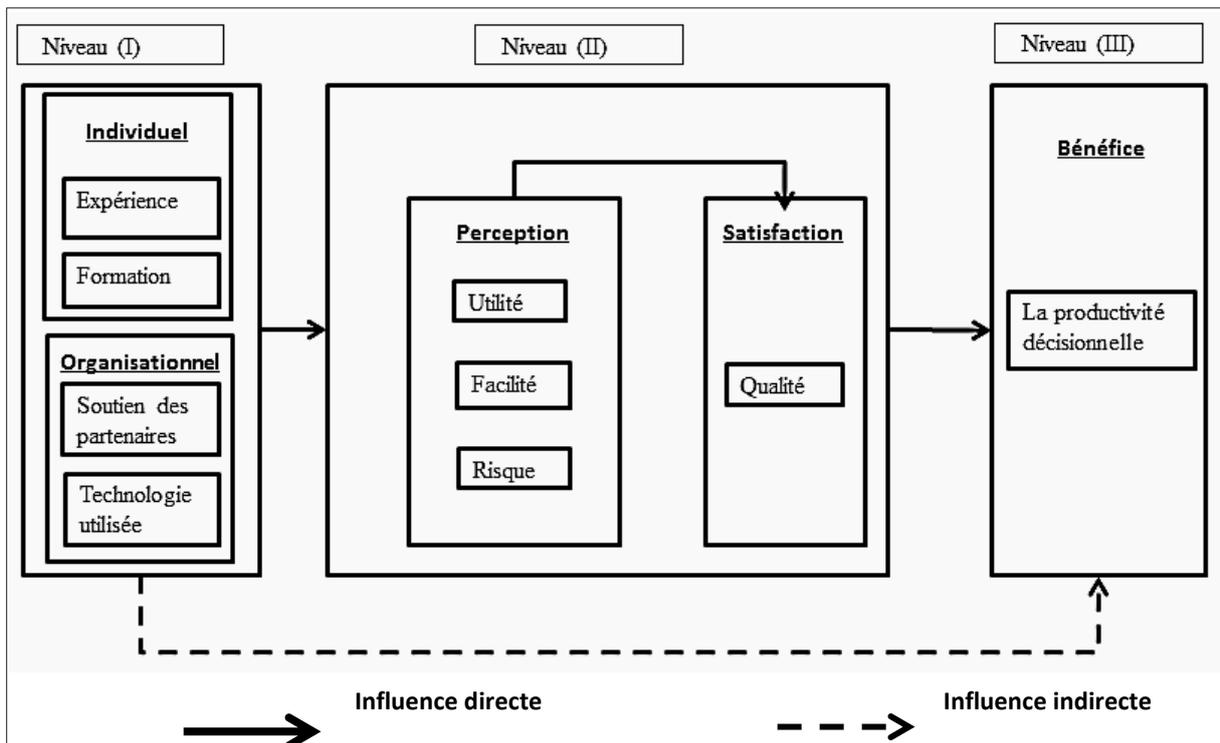
Ce croisement théorique a donné, par la suite, la structure générale d'un modèle conceptuel composé de trois niveaux, présenté selon une recherche sur le processus. Cela implique une

analyse approfondie par niveau sous forme de recherche sur le contenu (Thiéart 2007, p.109), afin de mieux justifier la relation entre les théories, les modèles mobilisés et la problématique de cette recherche.

4.2. La structure générale du modèle conceptuel : approche sur le processus

La conception de ce modèle structurel a pris la forme d'un système qui relie trois niveaux conceptuels. Cette approche systémique croise plusieurs champs académiques afin de produire un objectif dans un cadre interdisciplinaire. Pour atteindre cet objectif, il est important d'étudier le croisement de la finalité de ce système avec les niveaux structurels. Cette méthode est largement utilisée par les chercheurs en technologie d'information (Guetat 2008; Venkatesh et al. 2003; Kim et Lee 2006; Le Duc 2013).

Figure 10 : le modèle conceptuel de la recherche



Source : BERRADA (2020)

Ce modèle a développé les déterminants d'acceptation des technologies d'information en mobilisant des variables indépendantes au premier niveau, qui sont reliées directement avec les variables de processus du deuxième niveau, et indirectement avec les variables du résultat au troisième niveau.

Les variables de processus, qui sont des variables intervenantes, permettent d'évaluer la perception de l'utilisation des technologies d'information dans la mission d'audit. Elles sont liées en amont par les variables externes, et en aval avec le troisième niveau.

Le troisième niveau représente la variable dépendante (bénéfice), avec « la productivité décisionnelle » en audit financier dans un environnement informatisé dans la présente recherche.

5. Conclusion

La présente recherche traite les fondements théoriques et conceptuels de la recherche de l'audit financier dans un environnement informatisé. Elle participe au développement des volets théorique et conceptuel.

Le volet théorique a bien mis en avant, l'environnement de la recherche. Cela explique les facteurs intervenant dans l'évolution de l'audit, les différentes phases de la révolution technologique, et la fécondation des trois théories mobilisées dans cette recherche.

Ce croisement théorique, participe aux développements scientifiques de ces trois théories à savoir : La théorie d'agence qui contractualise la productivité décisionnelle, dans un cadre de management participatif entre l'auditeur et l'audité ; la théorie unifiée d'acceptation et d'utilisation de la technologie, qui demeure la source d'inspiration de plusieurs chercheurs sous le modèle d'acceptation de la technologie. Cependant, ce dernier reste insuffisant puisqu'il ne prend pas en considération certaines variables liées à l'activité d'audit telles que le risque et la qualité, qui peuvent jouer un rôle primordial au niveau du processus d'acceptation de la technologie et du bénéfice escompté, exprimé ici en termes de gains de productivité décisionnelle ; et la théorie de la décision, qui doit dépasser l'aspect rationnel traditionnel de la décision, exprimé par Simon sous forme de rationalité limitée, pour aller vers une rationalité limitée « normative » qui prend en considération les variables liées au secteur d'activité tel que le code déontologique de l'activité.

Le volet conceptuel est basé sur la richesse du volet théorique en produisant une combinaison conceptuelle multidimensionnelle, sous la forme d'un modèle conceptuel qui favorise la productivité décisionnelle des auditeurs financiers dans un environnement informatisé. Le modèle conceptuel de cette recherche pourra passer du secteur d'audit, à d'autres secteurs d'activités qui s'orientent vers la numérisation, afin d'améliorer leur système décisionnel tout en adoptant de nouvelles variables qui règlementent ou qui ont un impact positif sur leur processus de décision.

Références

- (1) Aggarwal, Charu C. 2018. *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94463-0>.
- (2) Ajzen, Icek. 1991. *The theory of planned. Organization Behavior and Human Decision processes*, 50, PP.179-211.
- (3) Ajzen, Icek, et Martin Fishbein. 1975. « Belief, Attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. » *Reading, Ma: Addison-Wesley*.
- (4) Akoka, J., et I. Comyn-Wattiau. 1997. « An expert system for financial and accounting information system auditing ». *Computer Audit Update* 1997 (10): 8-19. [https://doi.org/10.1016/S0960-2593\(97\)87189-3](https://doi.org/10.1016/S0960-2593(97)87189-3).
- (5) Amabile, Serge, et Martine Gadille. 2003. « Les NTIC dans les PME: stratégies, capacités organisationnelles et avantages concurrentiels ». *Revue française de gestion* 29 (144): 43-63.
- (6) Amoako-Gyampah, Kwasi, et A. F. Salam. 2004. « An Extension of the Technology Acceptance Model in an ERP Implementation Environment ». *Inf. Manage.* 41 (6): 731-745. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.08.010>.
- (7) Anandarajan, Asokan, Gary Kleinman, et Dan Palmon. 2012. « Is non-audit services a suitable proxy for auditor independence in the post-SOX period? » *Research in Accounting Regulation* 24 (2): 105-11. <https://doi.org/10.1016/j.racreg.2012.05.003>.
- (8) Arrow, Kenneth Joseph. 1965. *Aspects of the Theory of Risk-Bearing*. Yrjo Jahnssonin Saatio, PP 68.
- (9) Artus, Patrick. 2005. « De Bâle 1 à Bâle 2 ». *Revue économique* 56 (1): 77-97. <https://doi.org/10.3917/reco.561.0077>.
- (10) Aziakpono, Meshach, Rob Bauer, et Stefanie Kleimeier. 2014. « Financial Globalisation and Sustainable Finance: Implications for Policy and Practice ». *Journal of Banking & Finance* 48 (novembre): 137-38. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.09.020>.

- (11) Bedard, Jean C, Cynthia Jackson, Michael L Ettredge, et Karla M Johnstone. 2003. « The effect of training on auditors' acceptance of an electronic work system ». *International Journal of Accounting Information Systems* 4 (4): 227-50.
- (12) BERRADA, Abdelilah. 2020. *L'auditeur financier après l'automatisation approfondie des systèmes d'information : entre acceptation et productivité décisionnelle*. ISBN 987-9920-39-929-6.
- (13) Bobillier Chaumon, M. -E., M. Dubois, et D. Retour. 2006. « L'acceptation des nouvelles technologies d'information : le cas des systèmes d'information en milieu bancaire ». *Psychologie du Travail et des Organisations* 12 (4): 247-62. <https://doi.org/10.1016/j.pto.2006.05.002>.
- (14) Borch, Karl. 1962. « Equilibrium in a Reinsurance Marke », 1962, *Econometrica* édition.
- (15) Boyce, Gordon. 2014. « Accounting, ethics and human existence: Lightly unbearable, heavily kitsch ». *Critical Perspectives on Accounting* 25 (3): 197-209. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2013.10.001>.
- (16) Caldeira, Mário M., et John M. Ward. 2002. « Understanding the Successful Adoption and Use of IS/IT in SMEs: An Explanation from Portuguese Manufacturing Industries ». *Information Systems Journal* 12 (2): 121–152. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2575.2002.00119.x>.
- (17) Caldeira, Mário, António Serrano, Rui Quaresma, Cristiane Pedron, et Mário Romão. 2012. « Information and communication technology adoption for business benefits: A case analysis of an integrated paperless system ». *International Journal of Information Management* 32 (2): 196-202. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.12.005>.
- (18) Canhoto, Ana Isabel, et Fintan Clear. 2020. « Artificial Intelligence and Machine Learning as Business Tools: A Framework for Diagnosing Value Destruction Potential ». *Business Horizons*, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING, 63 (2): 183-93. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.11.003>.
- (19) Capelle-Blancard, Gunther. 2009. « Les marchés dérivés sont-ils dangereux? » *Revue économique* 60 (1): 157.
- (20) Chan, David Y., et Miklos A. Vasarhelyi. 2011. « Innovation and practice of continuous auditing ». *International Journal of Accounting Information Systems*, Special Issue on Methodologies in AIS Research, 12 (2): 152-60. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.01.001>.
- (21) Chaney, Paul K., Debra C. Jeter, et Pamela Erickson Shaw. 2003. « The impact on the market for audit services of aggressive competition by auditors ». *Journal of Accounting and Public Policy* 22 (6): 487-516.
- (22) Chang, Jui-Chin, Alex P. Tang, et Victoria Krivogorsky. 2011. « The impacts of SOX and SEC investigation on the corporate governance of option backdating firms ». *Advances in Accounting* 27 (2): 205-12. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2011.05.004>.
- (23) Charreaux. 2000. « La théorie positive de l'agence : positionnement et apports ». *Revue d'économie industrielle* 92 (1): 193-214. <https://doi.org/10.3406/rei.2000.1046>.
- (24) Comyn-Wattiau, I., et J. Akoka. 1996. « Logistics information system auditing using expert system technology ». *Expert Systems with Applications*, The Third World Congress on Expert Systems, 11 (4): 463-73. [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(96\)00062-0](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(96)00062-0).
- (25) Cullinan, Charlie. 2004. « Enron as a symptom of audit process breakdown: can the Sarbanes-Oxley Act cure the disease? » *Critical Perspectives on Accounting*, ENRON.CON, 15 (6–7): 853-64. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2003.06.007>.
- (26) Dagorn, Nathalie. 2008. « Politiques en matière de sécurité des systèmes d'information inter-organisationnels : une enquête dans dix grandes entreprises ». *Systèmes d'information & management* 13 (2): 97-125. <https://doi.org/10.3917/sim.082.0097>.

- (27) Davis, Fred D. 1989. « Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology ». *MIS Quarterly* 13 (3): 319. <https://doi.org/10.2307/249008>.
- (28) DeFond, Mark L., et Clive S. Lennox. 2011. « The effect of SOX on small auditor exits and audit quality ». *Journal of Accounting and Economics* 52 (1): 21-40. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2011.03.002>.
- (29) Deshmukh, Ashutosh. 1999. « The role of audit technology and extension of audit procedures in strategic auditing ». *International Journal of Applied Quality Management* 2 (2): 187-209. [https://doi.org/10.1016/S1096-4738\(99\)80089-X](https://doi.org/10.1016/S1096-4738(99)80089-X).
- (30) Disle, Charlotte, et Christine Noël. 2007. « La révolution des normes IFRS ». *La Revue des Sciences de Gestion* n°224-225 (2): 17-27. <https://doi.org/10.3917/rsg.224.0017>.
- (31) Ertel, Wolfgang. 2017. *Introduction to Artificial Intelligence*. Undergraduate Topics in Computer Science. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58487-4>.
- (32) Forte, Dario, et Richard Power. 2008. « Guaranteeing governance to curb fraud - Société Générale debate ». *Computer Fraud & Security* 2008 (3): 18-19. [https://doi.org/10.1016/S1361-3723\(08\)70049-6](https://doi.org/10.1016/S1361-3723(08)70049-6).
- (33) García Coria, José A., José A. Castellanos-Garzón, et Juan M. Corchado. 2014. « Intelligent business processes composition based on multi-agent systems ». *Expert Systems with Applications* 41 (4, Part 1): 1189-1205. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.08.003>.
- (34) Gonthier-Besacier, Nathalie, Géraldine Hottegingre, et Sandrine Fine-Falcy. 2012. « Les facteurs d'influence de la qualité de l'audit: Perception des préparateurs de l'information financière ». *Comptabilité - Contrôle - Audit* Tome 18 (2): 33-72. <https://doi.org/10.3917/cca.182.0033>.
- (35) Goossens, Ben, et Nico Schouten. 1981. « Using the computer for audit ». *Information & Management* 4 (1): 3-10. [https://doi.org/10.1016/0378-7206\(81\)90019-7](https://doi.org/10.1016/0378-7206(81)90019-7).
- (36) Grand, Bernard, et Bernard Verdalle. 2006. *Audit comptable et financier*. 2^e éd. Paris: Economica.
- (37) Guetat, Sana. 2008. *Le succès des technologies de l'information dans la mission d'audit: Le cas d'un dossier de travail électronique dans un cabinet d'audit international parmi les Big Four*.
- (38) Gumb, Bernard, et Christine Noël. 2007a. « Le rapport des dirigeants sur le contrôle interne à l'épreuve de l'analyse de discours ». *Comptabilité - Contrôle - Audit* 13 (2): 97-126. <https://doi.org/10.3917/cca.132.0097>.
- (39) ———. 2007b. « Le rapport des dirigeants sur le contrôle interne à l'épreuve de l'analyse de discours ». *Comptabilité - Contrôle - Audit* Tome 13 (2): 97-126. <https://doi.org/10.3917/cca.132.0097>.
- (40) Hansen, James V., et William F. Messier Jr. 1986. « A knowledge-based expert system for auditing advanced computer systems ». *European Journal of Operational Research, The Role of Computers in OR*, 26 (3): 371-79. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(86\)90139-6](https://doi.org/10.1016/0377-2217(86)90139-6).
- (41) Hasnaoui, Amir, et Guillaume Biot-Paquerot. 2010. « Systèmes d'Information Financiers et intégration des parties prenantes: proposition d'une grille de lecture ». *Management & Avenir* 34 (4): 216.
- (42) Heltzer, Wendy, Mary P. Mindak, et Sandra W. Shelton. 2012. « The relation between aggressive financial reporting and aggressive tax reporting: Evidence from ex-Arthur Andersen clients ». *Research in Accounting Regulation* 24 (2): 96-104. <https://doi.org/10.1016/j.racreg.2012.05.001>.
- (43) Henderson, Andy LeRoy. 1972. *The Impact of Computerization on the Design of Accounting Systems in the U.S. Navy Supply System*. George Washington University.

- (44) Horton, Robin P., Tamsin Buck, Patrick E. Waterson, et Chris W. Clegg. 2001. « Explaining intranet use with the technology acceptance model ». *Journal of Information Technology* 16 (4): 237-49. <https://doi.org/10.1080/02683960110102407>.
- (45) Jacob, Varghese S., et Andrew D. Bailey Jr. 1991. « A conceptual framework for the network approach to expert systems development in auditing ». *Information Processing & Management* 27 (5): 481-97. [https://doi.org/10.1016/0306-4573\(91\)90064-S](https://doi.org/10.1016/0306-4573(91)90064-S).
- (46) Jensen, Michael. 1983. « Organization Theory and Methodology ». *Accounting Review*, n° 50.
- (47) Jensen, Michael, et William Meckling. 1976. « Theory of the firm: Managerial behavior, agency cost, and ownership structure. », 1976, *Journal of Financial Economics* édition.
- (48) Kim, Soonhee, et Hyangsoo Lee. 2006. « The Impact of Organizational Context and Information Technology on Employee Knowledge-Sharing Capabilities ». *Public Administration Review* 66 (3): 370–385. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00595.x>.
- (49) Kraus, Mathias, Stefan Feuerriegel, et Asil Oztekin. 2020. « Deep Learning in Business Analytics and Operations Research: Models, Applications and Managerial Implications ». *European Journal of Operational Research*, Featured Cluster: Business Analytics: Defining the field and identifying a research agenda, 281 (3): 628-41. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.09.018>.
- (50) Laffont, Jean-Jacques. 1987. « Le risque moral dans la relation de mandat ». *Revue économique* 38 (1): 5-24. <https://doi.org/10.2307/3501509>.
- (51) Lapteacru, Ion. 2008. « Incitation à la prise de risque sous la réglementation du capital ». *Revue économique* 59 (3): 463.
- (52) Lardeux, Raphaël. 2013. « Le rôle des banques centrales après la crise ». *Idées économiques et sociales* 172 (2): 14-22. <https://doi.org/10.3917/idee.172.0014>.
- (53) Laville, Frédéric. 1998. « Modélisations de la rationalité limitée : de quels outils dispose-t-on ? » *Revue économique* 49 (2): 335-65. <https://doi.org/10.2307/3502512>.
- (54) Le Duc, Thuy. 2013. *L'impact des connaissances en technologie d'information des dirigeants sur le succès du système d'information des PME, Une étude empirique au Vietnam*.
- (55) Lee, Hae Young, Yong-Ki Lee, et Dowan Kwon. 2005. « The intention to use computerized reservation systems: the moderating effects of organizational support and supplier incentive ». *Journal of Business Research* 58 (11): 1552-61.
- (56) Lee, Jae Kyu, et Min Wha Jeong. 1995. « Intelligent audit planning system for multiple auditors: IAPS ». *Expert Systems with Applications*, Expert systems in accounting, auditing, and finance, 9 (4): 579-89. [https://doi.org/10.1016/0957-4174\(95\)00026-7](https://doi.org/10.1016/0957-4174(95)00026-7).
- (57) Lefrancq, Stéphane. 2009. « La comptabilité, la communication financière et la fraude : Quelques éléments d'analyse du cas de la Société Générale ». *Comptabilité - Contrôle - Audit* 15 (2): 37-59. <https://doi.org/10.3917/cca.152.0037>.
- (58) Liang, Deron, Fengyi Lin, et Soushan Wu. 2001. « Electronically auditing EDP systems: With the support of emerging information technologies ». *International Journal of Accounting Information Systems* 2 (2): 130-47. [https://doi.org/10.1016/S1467-0895\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S1467-0895(01)00014-8).
- (59) Loubaresse, Elodie. 2013. « Les théories de la décision ». 12 février 2013. http://www.canal-u.tv/video/canal_auneg/les_theories_de_la_decision.11303.
- (60) Magnan, Michel, et Denis Cormier. 2010. « Fraudes financières et dirigeants d'entreprise : les leçons à tirer ». *Gestion* 35 (2): 61-72. <https://doi.org/10.3917/riges.352.0061>.
- (61) Martin, Kasey, Elaine Sanders, et Genevieve Scalan. 2014. « The potential impact of COSO internal control integrated framework revision on internal audit structured SOX work

- programs ». *Research in Accounting Regulation* 26 (1): 110-17.
<https://doi.org/10.1016/j.racreg.2014.02.012>.
- (62) Mikol, Alain. 1999. *Les audits financiers. Comprendre les mécanismes du contrôle légal*. Editions d'Organisation.
- (63) Milko, E.M. 1970. « Auditing through the computer or around? » 52 (2): 45.
- (64) Mintzberg, Henry, Duru Raisinghani, et André Théorêt. 1976. « The Structure of "Unstructured" Decision Processes ». *Administrative Science Quarterly* 21 (2): 246-75.
- (65) Mourgues, Nathalie. 2002. *Question questions de méthodes en sciences de gestion*. Paris: EMS.
- (66) Murthy, Uday S., et S. Michael Groomer. 2004. « A continuous auditing web services model for XML-based accounting systems ». *International Journal of Accounting Information Systems*, 2003 Research Symposium on Governance, Transparency and Integrity: The Role of IT. University of Waterloo Centre for Information Systems Assurance., 5 (2): 139-63. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2004.01.007>.
- (67) Nakamura, Akihiro. 1991. « Paperless plan of the Japanese Patent Office and its dissemination policy ». *World Patent Information* 13 (3): 125-38.
[https://doi.org/10.1016/0172-2190\(91\)90066-E](https://doi.org/10.1016/0172-2190(91)90066-E).
- (68) Nelson, Karen K., Richard A. Price, et Brian R. Rountree. 2008. « The market reaction to Arthur Andersen's role in the Enron scandal: Loss of reputation or confounding effects? » *Journal of Accounting and Economics* 46 (2-3): 279-93.
<https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2008.09.001>.
- (69) Nelson, Kay M, Alex Kogan, Rajendra P Srivastava, Miklos A Vasarhelyi, et Hai Lu. 2000. « Virtual auditing agents: the EDGAR Agent challenge ». *Decision Support Systems* 28 (3): 241-53. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(99\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(99)00088-3).
- (70) Nguyen, Thang N. 2014. « A different approach to information management by exceptions (toward the prevention of another Enron) ». *Information & Management* 51 (1): 165-76. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.11.006>.
- (71) O'Connell, Brendan T. 2004. « Crimes and misdemeanours: the death of Arthur Andersen ». *Critical Perspectives on Accounting* 15 (3): 333-34.
<https://doi.org/10.1016/j.cpa.2003.12.006>.
- (72) Omoteso, Kamil. 2012. « The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future ». *Expert Systems with Applications* 39 (9): 8490-95.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.098>.
- (73) Orfali, Robert, Dan Harkey, et Jeri Edwards. 1996. *The Essential Client/Server Survival Guide (2Nd Ed.)*. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- (74) Parker, Rachel, et Stephen Cox. 2018. « How the Globalisation and Financialisation of Mining Majors Affects Linkage Development with Local Engineering and Technology Suppliers in the Queensland Resources Industry ». *Resources Policy*, Special Issue on Mining Value Chains, Innovation and Learning, 58 (octobre): 125-30.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.04.002>.
- (75) Pénard, Thierry. 2006. « Faut-il repenser la politique de la concurrence sur les marchés internet ? » *Revue internationale de droit économique* t. XX, 1 (1): 57.
- (76) Pigé, Benoît. 2003. « Les enjeux du marché de l'audit ». *Revue française de gestion*, n° no 147 (juin): 87-103.
- (77) Pillou, Jean-Francois. 2006. *Tout sur les systèmes d'information*. Paris: Dunod.
- (78) Piot, Charles. 2005. « Concentration et spécialisation sectorielle des cabinets d'audit sur le marché des sociétés cotées en 1997-1998 ». *Comptabilité - Contrôle - Audit* Tome 11 (2): 149-73. <https://doi.org/10.3917/cca.112.0149>.
- (79) Prat, Christian, et Dit Hauret. 2003. « L'indépendance perçue de l'auditeur ». *Revue française de gestion* 29 (décembre): 105-17.

- (80) Raffegaue, Jean, Pierre Dufils, et Didier de Ménonville. 1994. *L'audit financier*. Presses Universitaires de France (PUF).
- (81) Robson, Keith, Christopher Humphrey, Rihab Khalifa, et Julian Jones. 2007. « Transforming audit technologies: Business risk audit methodologies and the audit field ». *Accounting, Organizations and Society* 32 (4-5): 409-38. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2006.09.002>.
- (82) Roger, Patrick, et Louis Eeckhoudt. 1994. « Partage des risques et création de valeur ajoutée ». *Revue économique* 45 (1): 5-20. <https://doi.org/10.2307/3502299>.
- (83) Ross, Stephen A. 1973. « The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem ». *The American Economic Review* 63 (2): 134-39.
- (84) Rugemintwari, Clovis, Alain Sauviat, et Amine Tarazi. 2012. « Bâle 3 et la réhabilitation du ratio de levier des banques ». *Revue économique* 63 (4): 809-20. <https://doi.org/10.3917/reco.634.0809>.
- (85) Rupley, Kathleen, Elizabeth Almer, et Donna Philbrick. 2011. « Audit committee effectiveness: Perceptions of public company audit committee members post-SOX ». *Research in Accounting Regulation* 23 (2): 138-44. <https://doi.org/10.1016/j.racreg.2011.06.005>.
- (86) Sauviat, Catherine. 2007. « La fin de l'après-Enron? » *Finance & Bien Commun* 26 (1): 21.
- (87) Schneier, Bruce. 1996. *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C*. 2nd edition. New York: Wiley.
- (88) Simon, H. A. 1959. « Theories of decision-making in economics and behavioral science ». *The American economic review* 49 (3): 253.
- (89) Simon, Herbert A. 1976. « From Substantive to Procedural Rationality ». In *25 Years of Economic Theory*, édité par T. J. Kastelein, S. K. Kuipers, W. A. Nijenhuis, et G. R. Wagenaar, 65-86. Springer US. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4613-4367-7_6.
- (90) ———. 1997. *Models of Bounded Rationality, Vol. 3: Emperically Grounded Economic Reason*. MIT Press.
- (91) Stoel, Dale, Douglas Havelka, et Jeffrey W. Merhout. 2012. « An analysis of attributes that impact information technology audit quality: A study of IT and financial audit practitioners ». *International Journal of Accounting Information Systems* 13 (1): 60-79. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.11.001>.
- (92) Swedberg, Richard. 2005. « Capitalisme et éthique. Comment les dispositions législatives relatives aux conflits d'intérêts peuvent être utilisées pour prévenir les dilemmes moraux dans la vie économique ». *Revue internationale des sciences sociales* 185 (3): 523.
- (93) Unerman, Jeffrey, et Brendan O'Dwyer. 2004. « Enron, WorldCom, Andersen et al.: a challenge to modernity ». *Critical Perspectives on Accounting* 15 (6-7): 971-93. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2003.04.002>.
- (94) Valin, Gérard, Jean-François Gavanou, Catherine Guttmann, et Joëlle Le Vourc'h. 2006. *Controlor & Auditor*. Dunod.
- (95) Venkatesh, Viswanath, et Fred D. Davis. 2000. « A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies ». *Management Science* 46 (2): 186-204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>.
- (96) Venkatesh, Viswanath, Michael G. Morris, Gordon B. Davis, et Fred D. Davis. 2003. « User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View ». *MIS Quarterly* 27 (3): 425-78. <https://doi.org/10.2307/30036540>.
- (97) Vidal, Pascal, et Vincent Petit. 2009. *systèmes d'information organisationnels*. 2^e éd. Paris: Pearson Education France.

- (98) Walker, Jesse. 2014. « Chapter 7 - Internet Security ». In *Network and System Security (Second Edition)*, édité par John R. Vacca, 179-220. Boston: Syngress. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124166899000071>.
- (99) Wang, Minhong, Huaiqing Wang, et Dongming Xu. 2005. « The design of intelligent workflow monitoring with agent technology ». *Knowledge-Based Systems* 18 (6): 257-66. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2004.04.012>.
- (100) Weber, Ron, et Rodger Jamieson. 2007. *Information Systems Control and Audit*. Pearson Education, Limited.
- (101) Weigand, Hans, et Philip Elsas. 2012. « Model-based auditing using REA ». *International Journal of Accounting Information Systems*, 2011 Research Symposium on Information Integrity & Information Systems Assurance, 13 (3): 287-310. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.06.013>.
- (102) Woznica, Jaroslaw, et Ken Healy. 2009. « The level of information systems integration in SMEs in Irish manufacturing sector ». *Journal of Small Business and Enterprise Development* 16 (1): 115-30. <https://doi.org/10.1108/14626000910932917>.
- (103) Wu, Jen-Her, Shu-Ching Wang, et Li-Min Lin. 2007. « Mobile Computing Acceptance Factors in the Healthcare Industry: A Structural Equation Model ». *International Journal of Medical Informatics* 76 (1): 66-77. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.06.006>.
- (104) Yang, Jin-cui, et Bin-xing Fang. 2011. « Security model and key technologies for the Internet of things ». *The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications* 18, Supplement 2 (décembre): 109-12. [https://doi.org/10.1016/S1005-8885\(10\)60159-8](https://doi.org/10.1016/S1005-8885(10)60159-8).
- (105) Yuandong Yi, Zhan Wu, et Lai Lai Tung. 2006. « How Individual Differences Influence Technology Usage Behavior? Toward an Integrated Framework ». *Journal of Computer Information Systems* 46 (2): 52-63.
- (106) Zawadzki, Cindy. 2013. « La maîtrise du risque de fraude par des mécanismes informels ». *Revue française de gestion* 231 (2): 117-31.