

**UNIVERSITE DE SFAX**

**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION DE SFAX**



**COMMISSION d'EXPERTISE COMPTABLE**

**MÉMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME NATIONAL  
D'EXPERT-COMPTABLE**

**Intelligence artificielle : Enjeux et perspectives de  
développement pour l'expert-comptable**

**Élaboré par :**

**M. Mourad Chaâbouni**

**Encadré par :**

**M. Thameur Fendri**

Expert-Comptable

Membre de l'Ordre des Experts  
Comptables de Tunisie

**Année universitaire 2021-2022**

## **DÉDICACES**

### ***À la mémoire de mon père***

*J'espère que, du monde qui est le tien maintenant, tu apprécies cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part de ton fils qui a toujours prié pour le salut de son âme.*

*Que Dieu le Tout-Puissant t'accorde son infinie miséricorde et t'accueille dans son éternel paradis.*

### ***À ma mère***

*Tu es la lumière qui a toujours guidé mon chemin. Tu peux être fière de ce que tu as fait de moi. Je prie Dieu qu'il te garde et te procure santé et longue vie.*

### ***À mes sœurs***

*Que ce travail soit l'expression de ma grande affection et un témoignage de mon profond amour et attachement. Que Dieu nous garde toujours unis et heureux.*

### ***À toute ma famille***

### ***À mes amis***

## **REMERCIEMENTS**

*Tout d'abord, je remercie Dieu, notre créateur, de m'avoir donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent aussi à Monsieur Thameur Fendri pour avoir accepté d'encadrer ce mémoire et à Monsieur Amine Fendri pour son accompagnement durant ce travail au niveau du volet informatique et de la démarche à suivre. Leurs nombreux conseils, leurs encouragements permanents et leurs disponibilités ont joué un rôle primordial dans l'accomplissement de ce travail de recherche. Qu'ils trouvent ici la marque de ma plus sincère reconnaissance.*

*J'adresse mes plus vifs remerciements aux membres du jury, qui ont accepté d'évaluer mon mémoire en vue de l'obtention du diplôme national d'Expert-Comptable.*

*Je ne saurais, enfin, clore cette liste sans remercier toute personne qui m'a aidé de près ou de loin à finaliser ce travail dans les plus brefs délais et dans les règles de l'art.*

---

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

---

**ADN** : Acide désoxyribonucléique

**BI** : Business Intelligence / Informatique décisionnelle

**CNN** : Convolutional Neural Networks / Réseau de Neurones Convolutionnels

**CV** : curriculum vitae

**DAF** : Directeur Administratif et Financier

**DL** : Deep Learning / Apprentissage profond

**EC** : Expert-comptable

**ERP** : Enterprise Resource Planning / PGI : Progiciel de Gestion Intégré

**EY** : Ernst & Young

**GAFA** : Google, Apple, Facebook, Amazon

**GED** : Gestion Electronique des Documents

**GPU** : Graphical Processig Unit / Processeur graphique

**AI/IA** : Artificial intelligence / Intelligence Artificielle

**IFAC** : International Federation of Accountants / Fédération internationale des comptables

**IMCC** : Intelligence-Modélisation-Choix-Contrôle

**IT** : Information Technology / Technologie de l'information

**KPI** : Key Performance Indicator / Indicateurs Clés de Performance.

**ML** : Machine Learning / Apprentissage machine

**MLP** : Multi-Layer Perceptron / Réseau de neurones multicouches

**OCR** : Optical Character Recognition / reconnaissance optique de caractères

**OECT** : Ordre des Experts-Comptables de Tunisie

**OLAP** : Online Analytical Processing / Traitement Analytique en Ligne

**PIB** : Produit Intérieur Brut

**PME** : Petite et Moyenne Entreprise

**PTF** : Productivité Totale des Facteurs de production

**PwC** : PricewaterhouseCoopers

**RH** : Ressources Humaines

**SaaS** : Software as a Service / Logiciel en tant que service

---

## **LISTE DES FIGURES**

---

**Figure 1 : Représentation des cinq sens de l'intelligence artificielle**

**Figure 2 : Intelligence artificielle - Machine Learning - Deep Learning**

**Figure 3 : Fonctionnement d'un neurone**

**Figure 4 : Représentation graphique d'un réseau de neurones multicouches**

**Figure 5 : Architecture d'un réseau de neurones convolutifs**

**Figure 6 : Les principaux indicateurs de la profession en France**

**Figure 7 : Répartition du chiffre d'affaires des petits et moyens cabinets en Tunisie**

**Figure 8 : Intelligence artificielle modèle de croissance**

**Figure 9 : L'origine des gains de productivité de l'intelligence artificielle**

**Figure 10 : Les motivations du recours à un expert-comptable en France**

**Figure 11 : Proposition d'un plan d'action pour vendre du conseil**

**Figure 12 : Cartographie des processus d'un cabinet d'expertise comptable**

**Figure 13 : Évolution de la valeur des actifs Man Group**

**Figure 14 : Processus Yooz Expert Edition**

**Figure 15 : Schématisation d'un modèle de planification**

**Figure 16 : Évolution de la Business Intelligence**

**Figure 17 : Étapes de mise en place d'une informatique décisionnelle**

**Figure 18 : Étapes d'intégration de l'IA dans un cabinet**

**Figure 19 : Apprentissage simple boucle et double boucle**

---

## **LISTE DES ANNEXES**

---

**Annexe 1 : Domaines et technologies de l'intelligence artificielle**

**Annexe 2 : L'intelligence artificielle en quelques dates**

**Annexe 3 : Schéma donnant un aperçu sur les facteurs principaux du Cloud Computing**

**Annexe 4 : Les étapes clés de la Blockchain**

**Annexe 5 : Incidence économique de l'intelligence artificielle d'ici l'année 2035**

**Annexe 6 : L'IA augmentera la productivité du travail dans les économies développées**

**Annexe 7 : La création d'emplois et de postes par l'IA**

**Annexe 8 : Exemple de processus avant et après restructuration**

**Annexe 9 : Texte de questionnaire destiné aux experts-comptables**

**Annexe 10 : Questionnaire destiné aux experts-comptables**

## SOMMAIRE

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Première partie : l'intelligence artificielle, un enjeu pour l'expert-comptable .....</b>	<b>6</b>
<b>Introduction première partie.....</b>	<b>7</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation de l'intelligence artificielle et ces différentes formes.....</b>	<b>8</b>
Section 1 : Définition, historique et formes de l'intelligence artificielle .....	8
Section 2 : Définition et fonctionnement du Deep Learning.....	14
<b>Chapitre 2 : Les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle</b>	<b>20</b>
Section 1 : L'importance des évolutions technologiques.....	20
Section 2 : Les avantages de l'intelligence artificielle dans les fonctions comptables et financières .....	31
<b>Chapitre 3 : Les conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle .....</b>	<b>35</b>
Section 1 : Les conséquences économiques et sociales de l'intelligence artificielle.....	35
Section 2 : Les conséquences de l'intégration de l'intelligence artificielle au sein d'un cabinet.....	44
<b>Conclusion première partie .....</b>	<b>54</b>
<b>Deuxième partie : Méthodologie d'intégration de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable.....</b>	<b>55</b>
<b>Introduction deuxième partie.....</b>	<b>56</b>
<b>Chapitre 1 : Automatisation des principaux processus par intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable.....</b>	<b>57</b>
Section 1 : Cartographie des principaux processus du cabinet et présentation des techniques utilisant l'intelligence artificielle pouvant impacter ces processus .....	57
Section 2 : Analyse des techniques de l'intelligence artificielle et leurs impacts sur les principaux processus du cabinet .....	70
<b>Chapitre 2 : Mise en place d'une informatique décisionnelle dans un cabinet d'expertise comptable .....</b>	<b>85</b>
Section 1 : Interaction entre informatique décisionnelle et intelligence artificielle.....	86
Section 2 : Mise en place d'une informatique décisionnelle .....	88
Section 3 : L'importance du Data Mining dans l'exploitation des données.....	92
<b>Chapitre 3 : Étapes de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le cabinet .....</b>	<b>96</b>
Section 1 : La restructuration des processus du cabinet.....	96
Section 2 : Adaptation des compétences aux changements.....	99
Section 3 : Organisation du phénomène d'apprentissage .....	103
Section 4 : Mise en place d'une culture pédagogique.....	106
<b>Conclusion deuxième partie .....</b>	<b>109</b>
<b>Troisième partie : Étude empirique .....</b>	<b>110</b>

<b>Introduction troisième partie .....</b>	<b>111</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation générale de l'enquête.....</b>	<b>112</b>
<b>Section 1 : Présentation du questionnaire et choix de la population .....</b>	<b>112</b>
<b>Section 2 : Présentation de l'échantillon et collecte des données.....</b>	<b>113</b>
<b>Section 3 : Présentation et choix des répondants.....</b>	<b>114</b>
<b>Chapitre 2 : Présentation et interprétation des résultats de l'enquête.....</b>	<b>117</b>
<b>Section 1 : Présentation des résultats du questionnaire.....</b>	<b>117</b>
<b>Section 2 : Analyse des résultats.....</b>	<b>134</b>
<b>Conclusions troisième partie .....</b>	<b>153</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>155</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>160</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>165</b>

# **Introduction générale**

L'intelligence artificielle, présentée comme la 4ème révolution industrielle, prend de plus en plus de place dans notre vie quotidienne. Elle est supposée être largement diffusée dans tous les domaines de notre vie. Nous commençons à voir ses véritables effets à travers les voitures sans conducteurs, la reconnaissance vocale et faciale, et la victoire d'Alpha GO<sup>1</sup>.

James Burke, historien des sciences britanniques, disait il y a une trentaine d'années : « Chaque fois qu'il y a une amélioration de la technologie à travers laquelle les gens et les idées se rencontrent, un changement majeur en découle ». Le temps lui donne raison.

Dans un communiqué de presse en septembre 2018, le ministère de la défense américain annonce qu'il investira deux milliards de dollars dans des projets de recherche avancés en intelligence artificielle d'ici cinq ans. Certes, pour se doter d'un robot, il faut investir de gros montants ! Cela explique pourquoi ce sont principalement les Gafa qui étaient les premiers à se lancer dans la course à l'intelligence artificielle.

À coups de rachats massifs de start-up, les géants du web se livrent une bataille sans merci.

Selon le rapport « The State of Artificial Intelligence in 2020<sup>2</sup> », 57,6 milliards de dollars seront dépensés dans le monde pour les systèmes cognitifs et d'intelligence artificielle en 2021. Bien que l'IA semble être une innovation relativement nouvelle, son utilisation se développe rapidement. En 2019, 37,5 billions de dollars ont été dépensés en systèmes d'IA, un nombre qui devrait augmenter de 20 billions de dollars au cours des deux prochaines années. D'ici 2023, il atteindrait 98 billions de dollars.

Au-delà de l'ampleur du phénomène, ce qui est impressionnant dans cette économie numérique, c'est la vitesse avec laquelle les choses évoluent. Dans le rapport annuel 2018 sur l'intelligence artificielle, publié par l'Université Stanford, les inscriptions à des cours universitaires en intelligence artificielle et en apprentissage automatique augmentent dans le monde entier, notamment à TSINGHUA en Chine, dont le nombre total d'inscriptions à l'intelligence artificielle et à l'apprentissage automatique en 2017 était de 16 fois celui de 2010.

Dans un contexte économique mondial en pleine mutation, l'intelligence artificielle ouvre des perspectives inégalisées pour les entreprises. C'est ce que révèle le cabinet de conseil

---

<sup>1</sup> Alpha GO est un programme informatique capable de jouer au jeu de GO, développé par l'entreprise britannique Google DeepMind.

<sup>2</sup> <https://www.veritone.com/press-releases/the-state-of-artificial-intelligence-in-2020-ai-by-the-numbers/>. Visité le 21-12-2020.

et d'audit PwC dans sa dernière étude « SIZING THE PRIZE », estimant que le PIB mondial pourrait croître de 14 % d'ici 2030 grâce à l'intelligence artificielle. Celle-ci devrait contribuer à hauteur de 15 700 milliards de dollars à l'économie mondiale en 2030, soit plus que le PIB cumulé actuel de la Chine et de l'Inde. Les gains de productivité engendrés par les technologies d'intelligence artificielle devraient représenter la moitié des bénéfices économiques attendus.

Selon les experts, l'intelligence artificielle risque d'être une révolution aussi forte que la téléphonie mobile ces dernières années. Les technologies appelées « cognitives » sont issues du champ de l'intelligence artificielle, capables d'exécuter des tâches que seuls des humains pouvaient réaliser jusqu'à maintenant.

Les experts-comptables sont déjà conscients de l'ampleur du phénomène : le 33ème congrès annuel de l'ordre des experts-comptables de Tunis s'est tenu sur le thème de « la révolution digitale : Défis et apport pour l'économie tunisienne ». Le thème choisi prouve que la profession d'expertise comptable commence à être touchée sérieusement par les nouvelles technologies. L'enjeu est de savoir comment faire profiter de ces technologies aussi bien pour les cabinets que pour leurs clients.

Avantageux pour les experts-comptables, long et fastidieux pour les entreprises, les enregistrements des écritures comptables peuvent représenter aujourd'hui une grande contrainte. Face à cette problématique, de nouveaux services et outils numériques font leur apparition chaque année et nous pouvons observer de nos jours l'arrivée de logiciels optimisant les flux de ventes, d'achats, du Marketing dont le but est d'apporter des solutions à ces tâches qui deviennent un cauchemar pour les professionnels.

Grâce à l'intelligence artificielle et au Machine Learning, des robots peuvent chercher vos factures sans que vous n'ayez à le faire manuellement, et à partir d'algorithmes intelligents, ils peuvent se connecter à la fois aux boîtes mail professionnelles des entreprises, aux sites web et à une plateforme commune entre l'expert-comptable et la société pour la récupération des factures qui seront ensuite analysées et décortiquées afin de les enregistrer comptablement.

Ces technologies permettent, aux experts-comptables, d'avoir une comptabilité de leurs clients à jours et d'obtenir à tout moment, les extraits des journaux comptables, actualisés, en un seul clic seulement, ce qui permettra de gagner du temps sur d'autres tâches à plus forte valeur ajoutée.

Au-delà de leurs connaissances, leurs savoir-faire et leurs comportements professionnels, les experts-comptables doivent connaître les avantages de la technologie pour améliorer et augmenter la valeur de leur travail. L'automatisation des activités peut réduire certaines tâches répétitives peu rémunératrices tout en augmentant les besoins en services à très haute valeur ajoutée.

La profession aura besoin d'adopter les nouvelles technologies en agissant ainsi :

– Les experts-comptables gagneraient à adopter et exploiter les nouvelles technologies afin d'augmenter leur efficacité et diversifier leurs services.

– Les experts-comptables peuvent chercher des solutions pour fournir aux investisseurs et aux parties prenantes en temps réel l'information financière.

– Les experts-comptables peuvent adopter les nouvelles technologies mobiles pour moderniser et améliorer l'interaction et la collaboration avec leurs clients.

L'intelligence artificielle est un véritable enjeu pour les cabinets d'expertise comptable et leurs collaborateurs. Elle permet de :

- Aider à augmenter la productivité de leurs cabinets ;
- Rester plus compétitif et se tourner vers une analyse de données plus poussée ;
- Aider au développement de nouvelles missions, vendre du conseil et des missions d'accompagnement aux clients.

Le présent travail de recherche aura comme objectif de répondre à la problématique suivante : dans quelle mesure l'intelligence artificielle peut impacter la profession d'expertise comptable ? et quel est le rôle de l'expert-comptable face aux nouvelles technologies ?

En réponse à cette problématique, la démarche de ce mémoire est la suivante :

Dans une première partie, nous allons, d'abord définir l'intelligence artificielle, analyser sa genèse et présenter ses différentes formes sans oublier, bien évidemment, la définition du concept du Deep Learning et son fonctionnement. Nous analyserons aussi les raisons qui peuvent pousser un expert-comptable à s'intéresser à l'intelligence artificielle et ses avantages dans les fonctions financières et comptables. Par la suite, nous préciserons les conséquences économiques et sociales de l'intégration de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable. Cette partie a pour objectif d'apporter un éclairage sur les enjeux et les

conséquences de l'utilisation des outils dotés d'intelligence artificielle et de sensibiliser les experts-comptables à cette technologie.

Plusieurs études récentes ont cherché à estimer la part du chiffres d'affaires et des emplois actuels de la profession comptable qui pourraient disparaître à cause des menaces générées par l'évolution rapide de l'automatisation et de la robotique. Nous remarquons déjà, la diminution importante de la branche des aides-comptables.

Les évolutions technologiques en cours, sont-elles de nature à avoir un impact sur les employés de la profession comptable ? Est-ce que les jeunes en formations comptable aujourd'hui pourront exercer ce métier toute leur vie ou ils devront se réorienter au milieu de leur carrière professionnelle ?

Dans une deuxième partie, nous allons démontrer, au début comment un expert-comptable peut intégrer l'intelligence artificielle dans son cabinet à travers une démarche de cartographie des processus du cabinet qui peuvent être robotisés par des techniques et outils dotés d'intelligence artificielle comme l'apprentissage machine, le langage naturel et la perception et vision par ordinateur. Ensuite, nous exposerons l'importance d'une informatique décisionnelle et son intégration avec l'IA pour finir, enfin avec la présentation d'une méthodologie d'intégration de l'IA dans le cabinet. Le but de cette partie est de présenter des solutions d'intelligence artificielle qui peuvent être utiles pour les cabinets d'expertises comptables.

La dernière partie de ce mémoire est une partie empirique où nous allons exposer et analyser les résultats d'un questionnaire adressé aux experts-comptables Tunisiens portant sur le thème de l'IA et ses enjeux. À l'issue de cette partie, nous aboutirons à une appréciation du degré d'attractivité et de connaissance de l'intelligence artificielle par les experts-comptables et leurs visions sur des sujets autour de ce sujet et son impact sur la profession dans les prochaines années.

---

**Première partie : l'intelligence  
artificielle, un enjeu pour  
l'expert-comptable**

---

---

## **Introduction première partie**

---

Dans cette première partie, nous présenterons dans un premier chapitre la définition de l'intelligence artificielle ainsi que son historique et son évolution dans le temps. Nous déploierons également le concept et le fonctionnement du « Deep Learning » qui a favorisé le développement exponentiel de l'intelligence artificielle ces dernières années.

De nos jours, il est indispensable que les experts-comptables donnent plus attention aux nouvelles évolutions technologiques pour éviter d'être submergés par les évolutions de leur environnement. L'intelligence artificielle sera au centre de ces évolutions, elle contribuera à la création de synergies avec des solutions de « Blockchain », de « Cloud Computing » et de « Big Data ». Pour cela, nous citerons dans un deuxième chapitre les raisons pour lesquelles les experts-comptables doivent s'intéresser à cette nouvelle technologie et nous démontrerons que l'intelligence artificielle est déjà présente dans certaines fonctions comptables et financières, et sa capacité dans le développement de ces fonctions.

Enfin dans un dernier chapitre nous nous attarderons sur les conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle par les experts-comptables. Il est nécessaire d'appréhender les impacts, de façon générale, à l'échelle macro-économique, et de manière plus pointée, au niveau d'un cabinet d'expertise comptable.

## Chapitre 1 : Présentation de l'intelligence artificielle et ces différentes formes

---

Au niveau de ce premier chapitre, nous allons présenter l'historique, la définition ainsi que les différentes formes de l'intelligence artificielle puis nous allons nous intéresser à la notion du Deep Learning et son fonctionnement qui constitue le noyau de l'intelligence artificielle.

La force, la capacité et la puissance de l'intelligence artificielle de nos jours sont les résultantes de l'évolution exponentielle du Deep Learning ces dernières années.

### Section 1 : Définition, historique et formes de l'intelligence artificielle

#### 1.1 Définition de l'intelligence artificielle

**L'intelligence artificielle** ou « **Artificial intelligence (IA)**, en anglais » est un terme utilisé par John McCarthy l'un des pères fondateurs de l'intelligence artificielle et définie par son cofondateur Marvin Lee Minsky<sup>3</sup> comme « *la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains, car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique* ».

Selon l'encyclopédie Larousse, l'intelligence artificielle est définie comme étant « *l'ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine*<sup>4</sup> ».

Définir l'intelligence artificielle n'est pas une chose facile, il n'existe pas une définition universelle du terme intelligence artificielle étant donné que la notion même d'intelligence est très difficile à définir. Afin de mieux comprendre cette notion, nous cheminons par défaut les deux termes et les définir séparément :

Le mot « Intelligence » est un dérivé du latin « *intellĕgentĭa* » et signifie l'ensemble des fonctions mentales ayant pour objet la connaissance conceptuelle et rationnelle<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup>Marvin Lee Minsky est un scientifique américain, qui a travaillé dans le domaine des sciences cognitives et de l'intelligence artificielle. Il est le cofondateur, avec l'informaticien John McCarthy du groupe d'intelligence artificielle du massachusetts institute of technology (MIT).

<sup>4</sup> [https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence\\_artificielle/187257](https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence_artificielle/187257). Visité le 9-12-2019.

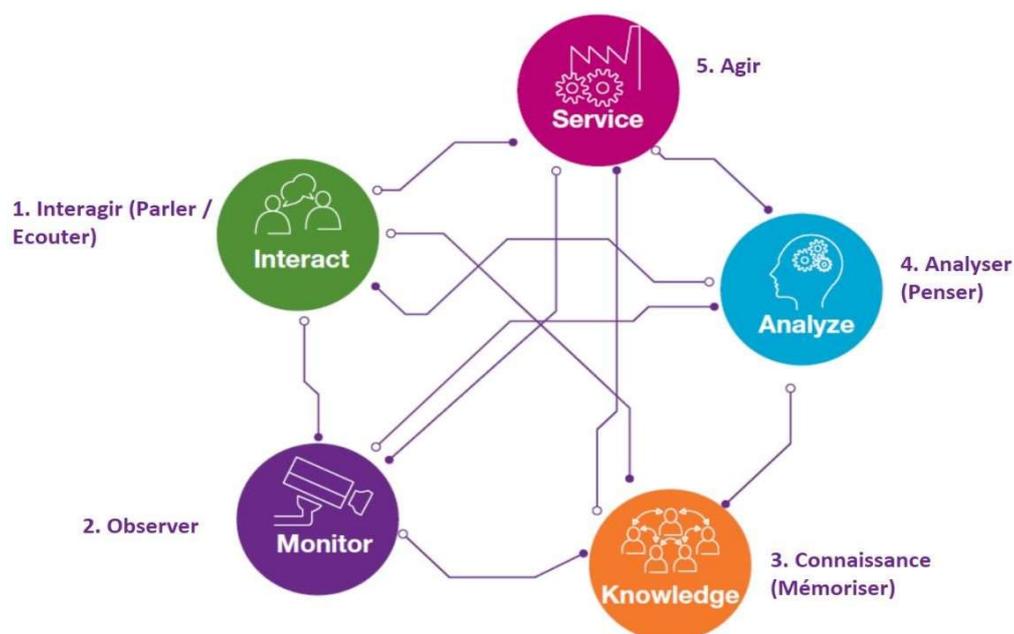
<sup>5</sup> <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence/61883>. Visité le 9-12-2019.

Quant au deuxième mot « artificiel », qui est un dérivé du latin « *artificialis* », il existe plusieurs définitions citées par le dictionnaire Larousse, nous nous intéressons à cette dernière « *produite par le travail de l'homme et non pas par la nature* ».

En conséquence et d'une manière plus simplifiée, nous pouvons conclure que l'intelligence artificielle peut être définie comme étant les technologies nécessaires rendant les machines intelligentes et qui peuvent imiter les comportements intelligents humains comme le raisonnement, l'apprentissage ou la prise de décision.

L'intelligence artificielle regroupe aujourd'hui une large variété de technologies qui sont très inter liées, et qui visent chacune à traiter une partie du problème. En annexe 1, une figure représente la plupart des technologies importantes classées comme intelligence artificielle.

Donner une définition c'est également, donner un sens. CAPGEMINI parmi les premières entreprises de services du numérique en France, a présenté les principaux sens où l'intelligence artificielle peut créer de la valeur ajoutée dans une entreprise. C'est une vision très attirante afin de mieux comprendre à quoi va servir l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable.



**Figure 1 : Représentation des cinq sens de l'intelligence artificielle<sup>6</sup>**

---

<sup>6</sup> Stancombe C, Tolido R, Thieullent A-L (2017), "Turning AI into concrete Value: The successful implementer's toolkit", Capgemini report, Page17.

Nous pouvons donc conclure d'après ce schéma représentatif des cinq sens de l'intelligence artificielle qu'elle est capable :

- ✓ D'interagir : écouter, comprendre et parler ;
- ✓ D'observer : capacité de pouvoir percevoir des informations ;
- ✓ De mémoriser les connaissances et les informations ;
- ✓ D'analyser et penser d'une façon semblable au comportement humain ;
- ✓ D'agir : action de faire quelque chose.

Il est intéressant de rappeler l'historique de l'intelligence artificielle pour en appréhender pleinement les enjeux et mieux comprendre cet engouement pour l'IA

## **1.2 Historique de l'intelligence artificielle**

### **1.2.1 L'histoire ancienne**

L'homme a cherché, depuis longtemps, à imiter l'équivalent de son cerveau. On trouve des traces de cette idée dès l'antiquité.

L'être humain a bien sûr fabriqué des outils pour multiplier la puissance de la force humaine. Dans l'Antiquité, les ingénieuses machines d'Archimède surpassaient tout ce que le muscle humain pouvait accomplir et, au premier siècle après Jésus-Christ, à Alexandrie, une machine à vapeur ouvrait seule la porte d'un temple. Par ailleurs, l'humain a aussi très tôt développé des outils pour se soulager des tâches intellectuelles. Ainsi, la machine d'Anticythère, deux siècles environ avant Jésus-Christ, permettait de faire des calculs astronomiques sophistiqués, incluant des prédictions d'éclipses, tandis qu'au premier siècle de notre ère Héron d'Alexandrie inventait la première « machine à sous », qui distribuait une quantité précise d'eau bénite lorsqu'on y introduisait une pièce.

Ces exemples montrent qu'il y a plus de deux mille ans, les principes de l'automatisme et de la systémique, qui sont les bases de l'informatique et de l'intelligence artificielle, étaient non seulement posés, mais donnaient lieu à la fabrication de leurs objets<sup>7</sup>.

Nous ne pouvons pas parler d'histoire d'intelligence artificielle sans passer par une époque très importante dans la vie de l'Homme qui est celle de l'activité de calcul. Dans le XVIIe siècle, le mathématicien Blaise Pascal créa « la Pascaline » une machine arithmétique

---

<sup>7</sup> Soudoplatoff S. (Février 2018), L'intelligence artificielle : l'expertise partout accessible à tous, Les éditions fondation pour l'innovation politique fondapol.org.

capable d'effectuer des opérations d'addition, de multiplication et de division afin d'aider son père dans son travail.

### **1.2.2 Des années 1940 à aujourd'hui**

Durant la seconde guerre mondiale, la Grande-Bretagne a fait appel au mathématicien Alan Turing (1912-1954) qui a joué un rôle très important dans la cryptanalyse de la machine Enigma<sup>8</sup> utilisée par les armées allemandes. C'était l'un des facteurs clés du succès des alliés durant la seconde guerre mondiale. Alan Turing a travaillé sur les tout premiers ordinateurs et a contribué au débat sur la possibilité de l'intelligence artificielle en proposant le principe d'une « machine universelle » qui formalisait le principe d'un ordinateur et rendait envisageable la conception d'une machine intelligente.

Au cours de l'année 1950, Alan Turing a proposé dans un article intitulé « *Computing Machinery and intelligence* » le test Turing fondé sur la faculté d'une machine à imiter la conversation humaine. Le test consiste à mettre un humain en confrontation verbale à l'aveugle avec un ordinateur et un autre humain.

En 1952, Alan Turing, l'un des fondateurs de l'informatique, avait déjà réalisé un programme de jeu d'échecs, proche des systèmes experts actuels. Il fallait une demi-heure pour que la machine propose chaque coup.

L'année 1956 est celle de la naissance de la notion « Intelligence artificielle » et plus précisément au niveau du séminaire de Dartmouth qui a réuni plusieurs scientifiques de très haut rang pour définir l'intelligence artificielle, parmi eux se trouvaient John McCarthy, Marvin Minsky (cofondateur du laboratoire d'intelligence artificielle au « Massachusetts Institute of Technology MIT », père des réseaux de neurones), Herbert Simon (prix Nobel d'économie 1978, inventeur de la rationalité limitée) et Claude Shannon (inventeur de la théorie de l'information)<sup>9</sup>. L'un des objectifs fondamentaux de ce séminaire était de comprendre ce qu'était l'intelligence, à travers d'outils informatiques, avec un langage autre que celui des êtres humains. Il fut la base de nombreux travaux théoriques et pratiques, comme l'invention de langages de programmation orientés vers l'intelligence artificielle.

---

<sup>8</sup> Enigma est une machine électromécanique portable servant au chiffrement et au déchiffrement de l'information

<sup>9</sup> McCarthy J, Minsky M-L, Rochester N et Shannon C-E, (Hiver 2006), "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence", AI Magazine, vol. 27, n° 4, PP 12-14. ([www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1904/1802](http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1904/1802)).

Durant les années qui suivent la conférence de Dartmouth, et depuis 1957 jusqu'à 2009 plusieurs technologies ont été découvertes et ont contribué à l'évolution de l'intelligence artificielle à savoir :

- ✓ Frank Rosenblatt invente le perceptron, ancêtre des réseaux neuronaux artificiels ;
- ✓ La vision par ordinateur qui permet à une machine d'analyser, traiter et comprendre une image ;
- ✓ L'apprentissage par rétro propagation de l'erreur ;
- ✓ L'apprentissage par les réseaux récurrents où des sorties rebouclent sur des entrées ;
- ✓ Les bases des réseaux de neurones convolutifs.

On peut considérer que l'IA est devenue une star à partir de l'année 2010. Trois grandes ruptures quasi concomitantes ont permis à l'intelligence artificielle de franchir une grande étape :

- Tout d'abord, l'introduction d'une catégorie d'algorithmes bien plus sophistiqués : les réseaux de neurones convolutifs ;
- Ensuite, l'arrivée sur le marché de processeurs graphiques à bas coût capable d'effectuer d'énormes quantités de calculs ;
- Enfin, la disponibilité de très grandes bases de données correctement annotées permettant un apprentissage plus fin.

Suite de ces avancées et en mars 2016, le programme informatique AlphaGo de Google Deep Mind a pu surpassé Lee Sedol le meilleur joueur au monde au jeu du Go. Une défaite sous forme d'humiliation qui a fait la une de tous les journaux.

Aujourd'hui, un grand nombre d'applications sont développées dans différents secteurs d'activité, conduisant à des avancées spectaculaires comme les voitures autonomes et la reconnaissance vocale à tel point qu'on se rend plus compte des technologies qui nous entourent.

En annexe 2, nous avons présenté un récapitulatif de quelques dates importantes de l'histoire de l'intelligence artificielle.

Après ce débriefing sur l'histoire de l'intelligence artificielle, nous allons analyser par la suite les différentes formes d'intelligence artificielle.

### 1.3 Les différentes formes de l'intelligence artificielle

De nos jours, plusieurs scientifiques n'ont pas la même idée sur l'intelligence artificielle. La classification la plus commune est celle d'IA forte et d'IA faible.

Nous allons voir dans cette partie la différence entre ces deux formes.

#### 1.3.1 Intelligence artificielle faible

Intelligence artificielle faible : elle considère qu'un programme peut être capable de raisonner, d'apprendre et voir même de résoudre des problèmes, mais ce programme qui simule l'intelligence, semble agir « comme si » il était intelligent. L'IA faible contrairement à celle forte, ne pense pas et ne cherche pas une forme de conscience, elle exécute seulement des tâches bien spécifiques qui lui ont été définies.

Tous les systèmes actuellement présents sont considérés comme des intelligences artificielles faibles. Dans le cadre de ce mémoire, nous allons étudier uniquement les intelligences artificielles faibles.

#### 1.3.2 Intelligence artificielle forte

L'IA forte est associée à la robotique, dotée d'une grande autonomie, parfois totale et vise à donner à une machine non seulement, un comportement très proche de celui d'un humain confronté à une même situation, mais aussi une forme de conscience en soi et de compréhension de ses propres raisonnements et de son environnement. On cherche alors à reproduire de façon identique le fonctionnement du système cognitif humain.

La conception d'une intelligence artificielle forte semble être impossible de nos jours, aucune machine n'est encore capable d'avoir une intelligence semblable à l'intelligence humaine.

Dans un article intitulé « Understanding the four types of AI, from reactive robots to self-aware beings », Arend Hintze<sup>10</sup> décrit quatre types d'intelligence artificielle :

- Type I « La Machine réactive » : Il s'agit de l'intelligence artificielle dans sa plus simple expression. Les machines réactives répondent à une situation donnée toujours de la

---

<sup>10</sup> Arend Hintze : professeur adjoint en biologie intégrative et ingénierie informatique à l'université d'Etat du Michigan.

même manière. Un bon exemple serait une machine capable de battre les meilleurs joueurs d'échecs parce qu'elle a été programmée pour reconnaître les pièces du jeu, savoir comment chacune se déplace et prédire le prochain mouvement des deux joueurs.

- Type II « Mémoire limitée » : Les machines dotées d'intelligence artificielle à mémoire limitée peuvent regarder vers le passé, mais les souvenirs ne sont pas enregistrés. Les machines à mémoire limitée ne peuvent pas créer des souvenirs ou « apprendre » des expériences passées. Un véhicule autonome qui peut décider de changer de voie parce qu'il a repéré un obstacle sur son passage peu de temps avant, en est un bon exemple.
- Type III « Théorie de l'esprit » : La théorie de l'esprit se réfère à l'idée qu'une machine pourrait reconnaître que tout ce avec quoi elle interagit a des pensées, des sentiments et des attentes. Une machine qui intègre l'intelligence artificielle de Type III serait capable de comprendre les pensées, sentiments et attentes de tiers, mais aussi d'adapter son propre comportement en conséquence.
- Type IV « Conscience de soi » : Une machine qui intègre l'intelligence artificielle de ce type serait consciente d'elle-même. Il s'agit d'une extension de la « théorie de l'esprit ». Une telle machine serait consciente d'elle-même, connaîtrait son état et serait capable de prédire les sentiments des autres.

Quelle que soit la forme de l'intelligence, elle dépendra toujours de l'apprentissage profond, qui fera notre analyse dans la section suivante.

## **Section 2 : Définition et fonctionnement du Deep Learning**

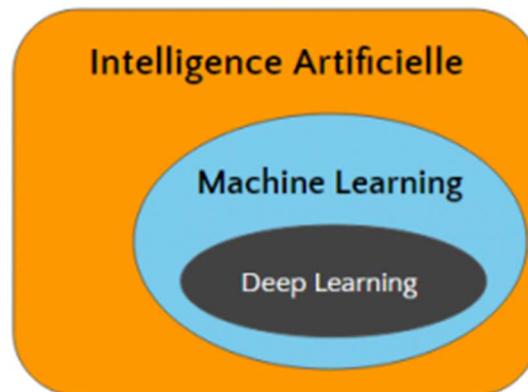
### **2.1 Définition du Deep Learning**

Le Deep Learning (DL) ou « L'apprentissage profond en français » est une méthode d'apprentissage automatique (ou apprentissage machine, **Machine Learning** [ML] en anglais) basée sur les réseaux de neurones artificiels profonds inspirés des neurones biologiques du cerveau humain.

Le principe de l'apprentissage machine est de reproduire un comportement non pas en le programmant à la main dans un ordinateur, mais en concevant un système plus général capable d'apprendre, à partir d'exemples, à résoudre les problèmes.

C'est bien simple, lorsqu'on parle d'intelligence artificielle, on parle presque systématiquement de Deep Learning. À tel point que dans l'esprit de beaucoup, ces deux termes sont synonymes. C'est pourtant inexact. Le Deep Learning est un sous-domaine de l'apprentissage automatique qui est lui-même, un sous-domaine de l'intelligence artificielle.

Ci-dessous un schéma explicatif représentant les sous-domaines :



**Figure 2 : Intelligence artificielle - Machine Learning - Deep Learning<sup>11</sup>**

Ce qui rend le Deep Learning différent des méthodes de Machine Learning traditionnelles c'est que lors d'analyses complexes, les caractéristiques essentielles du traitement ne seront plus identifiées par un traitement humain dans l'algorithme préalable, mais directement par l'algorithme de Deep Learning<sup>12</sup>, ce qui veut dire que si le réseau de neurones est suffisamment bien entraîné, il sera en mesure de construire lui-même ces caractéristiques.

Plus simplement, le DL permet implicitement de répondre à des questions du type « Que peut-on nous déduire de ces données »

Ce n'est que récemment, que s'est développé le concept de Deep Learning est c'est grâce aux :

- Avancées des performances de calcul des ordinateurs avec l'utilisation de GPU ;
- Entraînements des réseaux sur des bases de données plus grandes et plus efficaces ;
- Investissements effectués par les GAFAs qui se sont rendu compte du potentiel du Deep Learning et ont contribué à son développement.

---

<sup>11</sup> <https://lalettreduCloud.com/2017/02/16/deep-learning-definition-concept-et-usages-potentiels/>. Visité le 16-12-2019.

<sup>12</sup> <https://www.euroCloud.fr/deep-learning-definition-concept-usages-potentiels/>. Visité le 16-12-2019.

La technique du Deep Learning a permis des progrès très importants dans les domaines de reconnaissance vocale et faciale, la vision par ordinateur et le traitement automatisé du langage.

## 2.2 Fonctionnement du Deep Learning

### 2.2.1 Le Perceptron

Inventé par Frank Rosenblatt en 1957, le perceptron est un algorithme d'apprentissage supervisé et il est considéré comme le réseau de neurones le plus simplifié qui comporte un seul neurone.

Le fonctionnement d'un neurone est schématisé de la façon suivante :

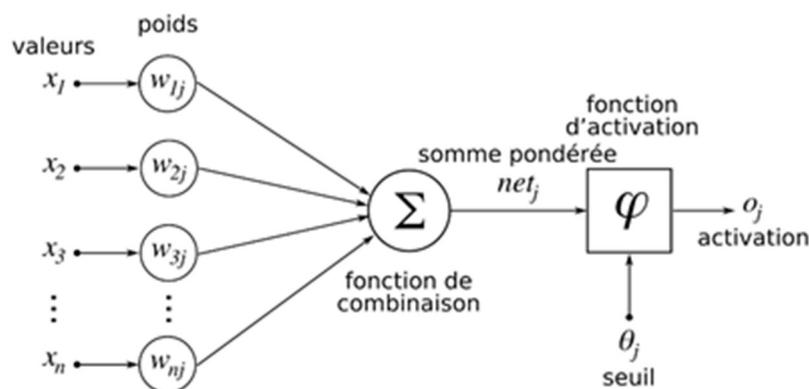


Figure 3 : Fonctionnement d'un neurone<sup>13</sup>

Chacune des  $n$  variables d'entrées  $x$  va se voir attribuer un poids  $w$  lors de la phase d'apprentissage. Ce poids peut être vu comme la force de prédiction de la variable pour le problème<sup>14</sup>.

La somme des entrées «  $x$  » pondérée par les poids «  $w$  » va être introduite dans une fonction de combinaison de type « vecteur à scalaire » comme la somme, la moyenne, etc. pour créer une unique et seule valeur qui va être soumise à une fonction d'activation  $\varphi$  « appelée aussi fonction de seuillage » pour produire sa sortie «  $o$  ». Et là, nous obtenons un perceptron :

<sup>13</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau\\_de\\_neurones\\_artificiels](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau_de_neurones_artificiels) . Visité le 17-12-2019.

<sup>14</sup> <https://docs.microsoft.com/fr-fr/archive/blogs/mlfrance/une-premiere-introduction-au-deep-learning> . Visité le 17-12-2019.

un réseau de neurones à une seule couche. Le résultat de la fonction d'activation est présenté généralement sous trois intervalles :

- Sortie en dessous du seuil et vaut (-1) ou (0) : le neurone est non actif ;
- Sortie aux alentours du seuil : une phase de transition ;
- Sortie au-dessus du seuil et vaut (1) : le neurone est actif.

Le perceptron n'est en fait qu'un classifieur linéaire<sup>15</sup>, capable de discriminer deux classes dans une droite, et ne trouve son intérêt que lorsqu'on veut effectuer une classification binaire. Il est possible de faire évoluer le perceptron, d'une simple couche, à un réseau multicouche.

### **2.2.2 Le réseau de neurones multicouches (Multi-Layer Perceptron MLP)**

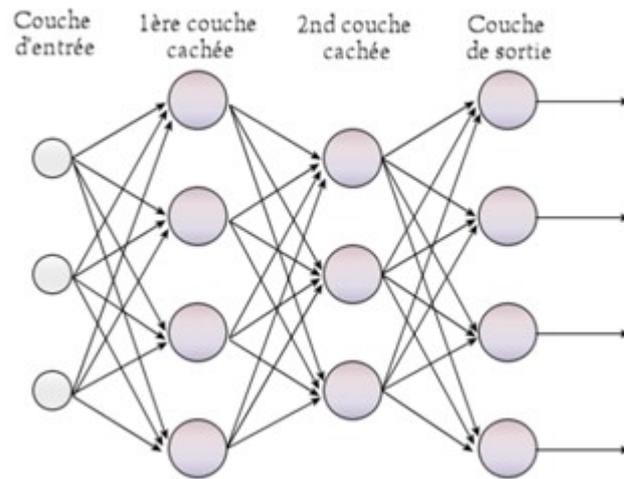
Il est possible de généraliser le concept de perceptron en empilant plusieurs perceptrons monocouches. De cette façon, les sorties d'une couche sont les entrées de la suivante. Ce réseau de neurones multi couches est, bien entendu, plus compliqué, mais s'utilise de manière similaire à un perceptron monocouche. L'intérêt principal est d'être capable d'approcher des comportements moins linéaires et d'obtenir ainsi un nombre plus faible d'erreurs.

Les couches intermédiaires situées entre la première couche (couche d'entrée) et la dernière (couche de sortie) sont appelées couches cachées et elles permettent d'augmenter la puissance de prédiction pour avoir des valeurs plus raffinées.

Chacune des couches cachées va être fractionnée en sous-partie, traitant un sous-problème, plus simple et fournissant le résultat à la couche celle d'après et ainsi de suite.

---

<sup>15</sup> Classifieur linéaire : famille d'algorithmes qui sert au classement des échantillons de propriétés similaires.



**Figure 4 : Représentation graphique d'un réseau de neurones multicouches<sup>16</sup>**

Dans le cadre du traitement du langage, nous pouvons citer à titre d'exemple une requête de traduction d'une comptabilisation d'un montant d'une facture de « vente-client » où les différentes couches pourraient se hiérarchiser de cette façon :

- Première couche (Entrée) : Comptabilité
  - Deuxième couche : Client
  - Troisième couche : Facture
  - Quatrième couche : Numéro de facture
  - Cinquième couche (Sortie) : Montant de la facture client
- } Couches cachées (Hidden Layers)

Cette façon d'ordonner les déductions permet aux modèles du Deep Learning de se rapprocher de plus en plus de la façon du fonctionnement du cerveau de l'être humain.

Malgré qu'ils sont efficaces pour le traitement des images, les réseaux neurones multicouches ont des difficultés à gérer les images de grandes tailles qui peuvent facilement être traitées par les réseaux de neurones convolutifs.

### 2.2.3 Les réseaux de neurones convolutifs

Les réseaux de neurones convolutionnels désignés par l'acronyme « CNN » (Convolutional Neural Networks en anglais) sont directement inspirés du cortex visuel des vertébrés. Il s'agit de réseaux de neurones multicouches qui sont spécialisés dans des tâches de

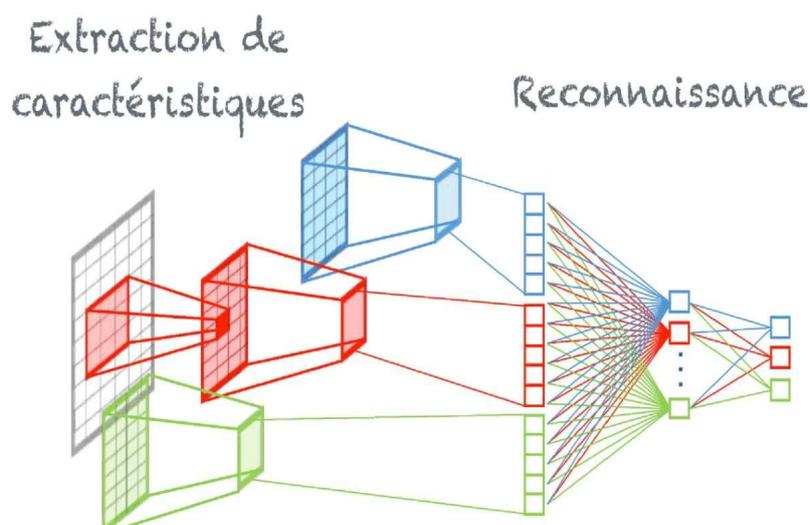
<sup>16</sup> Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Percetron\\_multicouche](https://fr.wikipedia.org/wiki/Percetron_multicouche) : Visité le 17-12-2019.

reconnaissance faciale ou encore la classification d'image. Ils sont réputés pour leur robustesse aux faibles variations d'entrée, le faible taux de prétraitement nécessaire à leur fonctionnement, et ne requièrent aucun choix d'extracteur de caractéristiques spécifiques.

Ces réseaux comportent deux parties bien distinctes. La première partie est une partie convolutive à proprement dit, et elle fonctionne comme un extracteur de caractéristiques des images pour la création de nouvelles images appelées cartes convolutions qui sont par la suite mises à plat et concaténées en un vecteur de caractéristiques appelé code CNN qui sera branché au niveau de la deuxième partie constituée de neurones multicouches.

Dans notre profession, de nombreux éditeurs de logiciel utilisent ce type d'algorithmes qui permet la reconnaissance des factures pour des processus de reconnaissance optique de caractères.

Jean-Claude Heudin représente cette architecture de la façon suivante :



**Figure 5 : Architecture d'un réseau de neurones convolutifs<sup>17</sup>**

Après avoir défini l'intelligence artificielle, son historique ainsi que le Deep Learning et son fonctionnement, nous allons démontrer dans le chapitre suivant les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle.

---

<sup>17</sup> Heudin J-C. (2016), comprendre le Deep Learning, Dominique Levy Galerie Perroti, page 122.

## **Chapitre 2 : Les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle**

---

Dans sa première section, le deuxième chapitre de cette partie va être consacré pour la présentation de l'importance des évolutions technologiques qui peuvent affecter le métier d'expertise comptable comme le Cloud Computing, la Blockchain et le Big Data et l'importance des évolutions socio-culturelles, juridiques ainsi que l'évolution du marché qui pourront inciter les experts-comptables à penser sérieusement à la transformation numérique de leurs cabinets.

Au niveau de la deuxième section, nous exposerons les principaux avantages de l'intelligence artificielle dans les fonctions comptables et financières et nous prouverons comment ses fonctions peuvent évoluer grâce à des outils dotés d'intelligence artificielle.

### **Section 1 : L'importance des évolutions technologiques**

#### **1.1 Les principales technologies qui peuvent affecter l'expert-comptable**

Il est difficile de parler d'intelligence artificielle et son impact sur les cabinets d'expertise comptable sans faire un petit passage sur les technologies responsables de cette révolution. Il n'est évidemment pas question de décrire dans le détail toutes ces technologies, cependant, un rapide tour d'horizon va nous permettre de comprendre les impacts concrets de ces innovations.

##### **1.1.1 Cloud Computing**

Le Cloud Computing ou « informatique en nuage » en français, est une solution qui permet l'externalisation de ressources informatiques (serveurs, applications, stockage...) via internet. En fait, le Cloud remplace du matériel, qui se trouvait auparavant dans un cabinet, par des solutions en ligne.

D'un point de vue pratique, on remplace le disque dur par un service auprès d'un prestataire qui nous assure la mise à disposition permanente de tous ces éléments. En annexe 3, un schéma représentatif du Cloud Computing.

Le Cloud est déjà très répandu et chacun d'entre nous l'utilise quotidiennement, sans forcément le savoir. Les entreprises l'utilisent pour gérer leurs réseaux, leurs logiciels, leurs fichiers, leurs archives... Les particuliers l'utilisent pour le partage des photos, des fichiers, de

la musique... Cette technologie fait aujourd'hui partie de notre quotidien. Parmi les acteurs très connus du Cloud, on retrouve des GAFAM tels que Google, Microsoft ou Amazon et des applications telles que Gmail, Dropbox, OneDrive<sup>18</sup>...

Le Cloud est emblématique d'une caractéristique très forte de la révolution numérique : l'usage prime sur la propriété. L'important désormais n'est plus d'être juridiquement propriétaire (d'un ordinateur, d'une télévision, d'un serveur, d'un disque dur...), mais d'en avoir l'usage quand et comme bon nous semble. Or, l'un des avantages du Cloud est précisément que les données sont disponibles en tout lieu, en tout temps et sur tout support (ordinateur, tablette, smartphone).

Le Cloud est, certes, une révolution technologique, mais surtout un nouveau modèle d'organisation. Il présente plusieurs avantages de confort :

- Gain de temps : plus besoin d'installer les applications et leurs mises à jour, tout est géré par l'éditeur ;
- Simplicité : plus besoin de disposer en interne d'un socle de compétences minimum pour assurer le bon fonctionnement des applications, elles sont accessibles sur internet en permanence ;
- Sécurité : plus besoin de gérer les sauvegardes des logiciels, des fichiers, des archives, tout est assuré par le prestataire.

Le Cloud est aussi l'objet de nombreuses craintes, notamment en termes de sécurité et de confidentialité des données. De même, le lieu de stockage des données est un sujet sensible pour les experts-comptables qui sont convaincus que leur obligation de secret professionnel, mentionnée par les dispositions de l'article 8 de la loi 88-108 du 18 août 1988, leur interdit indirectement de recourir à de telles solutions pour ne pas risquer de dévoiler la comptabilité, et par la suite le secret professionnel de leurs clients.

La véritable question qui se pose, d'après nous, est de savoir si les données des cabinets sont plus en sécurité dans une ferme de serveurs ultra sécurisée ou dans un disque dur installé dans les locaux du cabinet, pas toujours bien protégés, et dont la sauvegarde est parfois assez aléatoire.

---

<sup>18</sup> Barré P. (2018), comment réussir la transformation numérique du cabinet ?, Revue Fiduciaire, Paris.

Au-delà des aspects logistiques que nous avons présentés et qui apportent du confort d'utilisation, le Cloud introduit un changement profond d'usage des solutions informatiques. C'est à ce niveau que sa véritable contribution à la révolution numérique se présente.

Le partage des informations est considérablement facilité. Le client peut ainsi contribuer à la collecte des données, avoir un retour en temps réel sur ses chiffres, accéder aux informations dont il a besoin sans appeler son expert-comptable. Cet avantage extraordinaire permet aussi le travail à distance et facilite le télétravail, de plus en plus demandé par les collaborateurs.

Travailler en mode collaboratif, partager des données, travailler de chez soi, nous sommes bien là dans des changements d'usage. Le Cloud change profondément la manière de travailler ainsi que la relation entre l'expert-comptable et son client. L'avantage de cette solution technologique est prouvé par le résultat de « l'enquête de l'observatoire 2019<sup>19</sup> » au sein de laquelle on observe que 66 % des cabinets d'expertise comptables en France utilisent actuellement la solution Cloud.

L'avantage qui nous paraît le plus stratégique est incontestablement celui qui consiste à pouvoir « faire son marché sans contrainte » dans l'offre pléthorique de logiciels du marché. En effet, grâce au Cloud, le plus petit cabinet peut accéder au même logiciel que le plus gros cabinet et le louer quasiment aux mêmes conditions financières. Si le cabinet a besoin ponctuellement d'un logiciel, ou s'il souhaite implanter un logiciel chez quelques clients seulement, il lui suffit d'ajuster son portefeuille de logiciels à ses besoins. Le cabinet peut panacher et faire évoluer ses logiciels en temps réel.

Tant qu'il fallait investir dans un logiciel, les cabinets étaient obligés de faire un choix. Grâce au Cloud, il n'est plus nécessaire de renoncer à certains logiciels et avoir d'autres.

Le Cloud et l'intelligence artificielle, une synergie gagnante qui va développer autant l'IA que le Cloud. La société IBM, parmi l'une des importantes sociétés spécialisées dans le domaine du Cloud a déclaré que l'interaction en l'IA et le Cloud est une source d'innovation. D'une part, le Cloud peut aider au développement de l'apprentissage de l'IA et de son côté, l'IA peut fournir plus d'informations permettant d'augmenter des données du nuage.

---

<sup>19</sup> Etude « Gestion des cabinets - Focus numérique », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, 2019. Enquête réalisée sur un échantillon de 2 146 experts-comptables dans le cadre de son 74<sup>e</sup> congrès.

De nos jours, on parle de la technologie « Cloud AI » une plateforme présentée par Google et conçue pour porter et diffuser des services de Machine Learning et dont l'objectif est d'accélérer l'adaptation de l'intelligence artificielle dans les entreprises.

Nous remarquons donc que, l'intelligence artificielle et le Cloud Computing sont complémentaires. L'IA va améliorer l'apprentissage et la technologie Cloud est nécessaire pour que l'IA puisse accéder à plus de données.

L'expert-comptable gagnerait à suivre ces technologies pour plusieurs raisons :

- La tendance des prochaines années va être à la généralisation des solutions Cloud. L'importance de la protection de données stockées par le cabinet : opter pour une solution Cloud est certainement plus sécurisée sous réserve de respecter la réglementation en vigueur.
- L'utilisation du « Cloud AI » peut se présenter comme un levier de croissance pour les cabinets d'expertise comptable.

### 1.1.2 Blockchain

La Blockchain fait partie des innovations considérées comme les plus prometteuses aux côtés de l'intelligence artificielle et de l'internet des objets. C'est certainement l'une des technologies qui apporte la sécurité et la transparence dans les transactions.

L'une des définitions officielles les plus répandues de la Blockchain est la suivante : selon Blockchain France « *La Blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente et sécurisée, fonctionnant sans organe central de contrôle*<sup>20</sup> ».

En fait, la Blockchain apporte de la confiance. Elle est d'ailleurs souvent appelée « the trust machine » (machine à confiance). Sa fonction est de garantir des opérations et contrats que l'on appelle des transactions. C'est une sorte de comptabilité infalsifiable. Ces transactions sont enregistrées, horodatées, authentifiées, archivées et protégées dans un registre virtuel « une base de données de l'ensemble des opérations passées ». On peut même crypter les transactions pour les rendre confidentielles.

C'est un réseau décentralisé, c'est-à-dire qu'il fonctionne sans intermédiaire ni autorité centrale de contrôle et donc à moindres coûts. Cette base de données est partagée par tous les utilisateurs. Les opérations se font deux à deux « pair à pair ». Plus besoin d'un tiers de

---

<sup>20</sup> Source : <https://Blockchainfrance.net/>. Visité le 18-12-2019.

confiance pour assurer l'inaltérabilité des opérations. Cette dernière est garantie, d'une part, par la technologie des algorithmes très complexes, d'autre part, par la multitude des utilisateurs qui sont autant de tiers de confiance.

En annexe 4, un schéma récapitulatif des étapes clés de la Blockchain présenté par le cabinet PricewaterhouseCoopers France.

D'un point de vue technique, la Blockchain est un registre, une « chaîne de blocs » créés, chaînés les uns aux autres et démultipliés sur tous les ordinateurs des utilisateurs. Les blocs et les chaînes sont cryptés et empilés les uns sur les autres, ce qui garantit leur authenticité. Les informations stockées dans les blocs sont ainsi infalsifiables et inaltérables.

Si les premières utilisations de la Blockchain portent sur le droit et la finance avec notamment les crypto monnaies telles que le bitcoin, les applications pratiques de la Blockchain sont infinies. C'est une vraie technologie de rupture. Elle vient bouleverser certains acteurs au premier rang desquels figurent tous les tiers de confiance : banques, greffes des tribunaux, notaires, avocats... mais aussi experts-comptables et commissaires aux comptes.

Nous pouvons proposer quelques fonctions de la Blockchain qui peuvent être utilisées dans notre profession à savoir :

- ✓ Préparation d'une lettre de mission type, réalisée depuis une Blockchain privée sous le contrôle de l'OECT.
- ✓ Une Blockchain spéciale pour le dépôt des états financiers des sociétés pour garantir leur authenticité.
- ✓ À la suite de la nouvelle déclaration du bénéficiaire effectif introduite afin de lutter contre le blanchiment de capitaux, une Blockchain publique créée par le législateur permettrait la confirmation de l'identité des clients et par conséquent les commissaires aux comptes peuvent répondre de manière positive à leurs obligations.
- ✓ Avec la Blockchain, les écritures comptables seront directement enregistrées et l'expert-comptable connaîtra immédiatement les états financiers de ses clients et l'échange de données et documents sera plus facile.
- ✓ Avec la Blockchain, plus besoin de faire enregistrer ou valider par un tiers un contrat, un bail, une marque... La Blockchain est plus sûre qu'un contrat de gré à gré et beaucoup moins cher qu'un contrat validé et certifié par un professionnel du droit (avocat, notaire).

Pour l'heure, la Blockchain valide la réalité d'une transaction, mais pas la qualité de son contenu. À terme, la Blockchain pourra également valider les données collectées et intégrées dans un contrat. C'est le principe du Smart contrat<sup>21</sup> ou contrat intelligent.

L'un des succès tunisiens au début de l'année 2020 au niveau de cette technologie est l'intégration de l'huile d'olive tunisienne à travers la marque Terra Delyssa du groupe CHO dans la Blockchain faisant d'elle la première huile d'olive Blockchainée du monde. Un événement bien diffusé partout dans les plus grands sites d'informations américains, Forbes, Yahoo...

Toujours en évolution avec les nouvelles technologies, et à l'occasion de son 74ème congrès, l'ordre des experts-comptables en France<sup>22</sup>, a dévoilé son premier diplôme d'expertise comptable blockchainé. L'ordre génère des attestations certifiées dans une Blockchain pour lutter contre les diplômes falsifiés et par conséquent facilite la vérification de leur authenticité. Avec un cas d'usage concret, cette solution pourrait être adoptée par l'ordre des experts comptables en Tunisie pour appréhender l'enjeu de la Blockchain et inciter les experts-comptables à se familiariser avec les nouvelles technologies.

### 1.1.3 Big Data

Le Big Data ou « les données massives appelées aussi méga-données » est un ensemble très volumineux de données qu'aucun outil classique de gestion de base de données ou de gestion de l'information ne peut exploiter. Autrement dit, notre fameux outil Excel, aussi puissant soit-il, ne peut traiter toute cette masse d'informations. Pour ce faire, il faut des technologies de stockage et de traitement de l'information spécifiques ainsi que des spécialistes du traitement de données.

En octobre 1997, la notion de Big Data est apparue pour la première fois<sup>23</sup>. Les données massives sont identifiables par les trois « V » : le volume, la vitesse et la variété de l'information.

Aujourd'hui, la donnée est « l'or noir » des entreprises numériques qui cherchent à récolter un maximum de données pour tout savoir sur les besoins de leurs clients. Les données

---

<sup>21</sup> Les smart contrats ou contrats intelligents sont des protocoles informatiques qui facilitent, vérifient et exécutent la négociation d'un contrat, ou qui rendent la clause contractuelle inutile.

<sup>22</sup> <https://www.compta-online.com/ordre-des-experts-comptables-premiere-institution-inscrire-ses-diplomes-dans-la-blockchain-ao4094>. Visité le 10/01/2020.

<sup>23</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Big\\_data](https://fr.wikipedia.org/wiki/Big_data). Visité le 10/01/2020.

numériques ont, en effet, une grande valeur pour qui sait les exploiter. La course à l'expérience client notamment est lancée : plus l'entreprise connaît ses clients, plus elle peut anticiper leurs besoins et y répondre.

La profession comptable sera-t-elle impactée par le Big data ? Bien entendu oui. Comment imaginer le contraire ? Quelle profession est-elle plus au cœur des données que les experts-comptables et commissaires aux comptes ? Ces professionnels vont devoir apprendre à travailler sur les données, les analyser, les faire parler, les contrôler, les valider...

En audit par exemple, il ne sera plus question de demander aux collaborateurs de faire des tests sur des échantillons de données. En effet, il sera plus simple et plus efficace de travailler sur l'intégralité des données, d'auditer toutes les opérations sans exception à partir du grand livre. De même, il sera possible d'exporter les données du logiciel de gestion commerciale ou de paie pour valider la concordance entre les données issues de sources différentes.

Inutile de préciser que toutes ces opérations impliquent clairement des compétences informatiques de haut niveau dont la plupart des cabinets ne disposent pas à l'heure actuelle.

De nos jours, nous parlons de la « Data intelligence » qui est une discipline de la data science utilisée par les entreprises pour une meilleure prise de décision, à partir de machines à penser. La nécessité d'une prise de décision plus rapide et plus éclairée et d'une gestion du Big Data est à l'origine de cette tendance. Nous pouvons dire qu'une fois de plus l'IA est au cœur du Big Data puisque l'analyse du tsunami des données volumineuses ne peut être qu'avec l'intelligence artificielle. Le fait d'avoir un volume important de données ne procurera pas un résultat. C'est le rôle de l'IA d'extraire un sens à ces données. La prise de décision intelligente automatisée est la prochaine étape du développement du Big Data.

Dans les prochaines années, l'expert-comptable pourra devenir un véritable expert en analyse de données « Data Scientist » et aura un poids d'autant plus stratégique pour son client.

## **1.2 Transformation numérique du cabinet : évolution des cabinets et mutation de la profession**

Qui se plaint aujourd'hui d'Excel, qui a pourtant remplacé, en son temps, des heures et des heures de travail sur des machines à bande ?<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> P.Barré P. (2018), Comment réussir la transformation numérique du cabinet ? Revue Fiduciaire, Paris.

Les nouvelles technologies apportent, en effet, aux cabinets la réponse à deux problèmes qu'ils se posent depuis des années :

– Comment gagner du temps sur la production pour se consacrer sur des missions à plus forte valeur ajoutée ?

– Comment développer des missions pour mieux accompagner nos clients ?

Pour la première fois, la profession dispose enfin d'outils qui répondent à ces deux questions.

L'automatisation est une alliée exigeante, puisqu'elle impose aux cabinets de revoir en profondeur leur modèle de gestion et leur mode de fonctionnement. Les cabinets vont, en effet, devoir passer d'un modèle de production de données à un modèle d'exploitation des données. Un virage qui suppose, notamment, de délaissé un peu la comptabilité pour plus s'intéresser à l'entreprise.

Si l'actualité met le numérique au cœur de toutes les attentions, il ne sera pas le seul facteur de mutation de la profession au cours des prochaines années.

### **1.2.1 L'évolution de l'environnement de l'expert-comptable**

Si tous les gouvernements qui se sont succédés au cours des dernières années ont promis la simplification pour les entreprises, force est de constater que ces bonnes intentions n'ont pas souvent été perceptibles sur le terrain. Le sentiment dominant est plutôt celui d'un impressionnant renforcement de la complexité.

Les experts-comptables ont toujours entretenu une relation ambiguë avec la complexité. En effet, c'est bien souvent cette dernière qui pousse les entreprises à faire appel à un professionnel pour les libérer de ces contraintes et les rassurer. Dans ce contexte, les experts-comptables sont devenus au fil des ans des simplificateurs de complexité.

Cette complexité croissante de la réglementation aura également pour effet de favoriser la concentration et la spécialisation des cabinets. Il n'est désormais plus possible pour un petit cabinet d'être compétent en matière comptable, fiscale, sociale, juridique pour les sociétés, les groupements, les associations... C'est pourquoi il va falloir investir dans l'intelligence artificielle afin d'automatiser au maximum les travaux administratifs à faibles valeurs ajoutées et qui absorbent tout le temps disponible d'un expert-comptable afin de consacrer plus de temps sur l'activité d'accompagnement et de conseil.

### **1.2.2 Les évolutions socio-culturelles**

Avec les évolutions technologiques, ce sont certainement les évolutions socio-culturelles, souvent ignorées, qui auront le plus d'impact sur les cabinets dans les années à venir. En effet, les comportements des collaborateurs changent et ceux des clients aussi.

Naturellement, chaque génération est différente de la précédente et impose aux différents acteurs économiques de s'adapter. Mais les évolutions en cours, qui sont largement liées à la transition numérique, auront inéluctablement des impacts profonds sur les cabinets et, plus globalement, sur l'ensemble des entreprises.

Les nouvelles générations de clients et de collaborateurs qui sont nées pendant l'ère numérique seront plus exigeantes, plus sollicitées, mieux informées, plus impatientes, plus volatiles, ce qui aura inmanquablement un impact sur leurs attentes et leurs comportements.

Ces évolutions, qui peuvent paraître anecdotiques ou théoriques, ne le sont absolument pas. Les cabinets vont devoir s'adapter rapidement à ces évolutions comportementales. Autrement dit, les nouveaux clients ne sont pas des clones des anciens. Le monde bouge autour de la profession et les cabinets ne seront pas épargnés.

### **1.2.3 L'évolution du marché**

Les cabinets d'expertise comptable évoluent dans un univers de plus en plus concurrentiel et rien ne permet d'imaginer que la tendance va s'inverser. Plusieurs acteurs issus du monde du numérique ont submergé le marché de notre profession. Ces acteurs, qui s'adressent directement aux chefs d'entreprises, ne sont certes pas des concurrents directs des cabinets, car ils ne prennent pas en charge la production des états comptables, mais ils grignotent tout de même une part de l'activité de ces derniers en automatisant la collecte et la tenue ; une part qui ne cessera de s'accroître dans les années à venir...

Mais ce ne sont pas les seuls concurrents auxquels les cabinets seront confrontés dans les années à venir. En effet, les cabinets vont devoir développer de nouvelles missions, qui ne seront pas toujours proches du cœur de métier de la profession et qui, quoi qu'il en soit, ne seront pas couvertes par le monopole. Sur ces activités de conseil et d'accompagnement, les cabinets vont se trouver en concurrence avec des spécialistes de ces différentes activités. Des spécialistes qui ont réfléchi à leur positionnement, qui suivent une stratégie claire et formalisée, et qui ont une légitimité sur leur marché.

Cet élargissement du champ concurrentiel représente un argument supplémentaire pour une professionnalisation des activités d'accompagnement et de conseil dans les cabinets.

#### 1.2.4 L'évolution du chiffre d'affaires

Étant donné que l'ordre des experts-comptables de Tunis ne produit pas des états de synthèse de la répartition du chiffre d'affaires des cabinets d'expertise comptable sis en Tunisie, nous allons analyser dans cette partie quelques chiffres relatifs aux cabinets d'expertise comptables sis en France et publiés par le conseil supérieur de l'ordre des experts-comptables français.



Figure 6 : Les principaux indicateurs de la profession en France<sup>25</sup>

La dernière édition de l'étude de l'Ordre des experts-comptables français sur la gestion des cabinets « Gestion des cabinets d'expertise comptable, édition 2018 » est riche d'enseignements. Selon cette étude, qui a analysé les comptes de plus de 8 300 cabinets sur 5 exercices successifs, 36 % d'entre eux ont dû composer avec une baisse de leur chiffre d'affaires en 2016.

La moitié de ces cabinets a même affiché une baisse de leur chiffre d'affaires de plus de 5 %.

<sup>25</sup> Etude « Gestion des cabinets d'expertise comptable », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, 2018.

Selon les auteurs de l'étude, cela confirme qu'une part importante de la profession continue de souffrir, non pas d'une conjoncture défavorable, mais de bouleversements structurels qui conduisent à la baisse régulière et significative du panier moyen sur la mission traditionnelle. Une analyse plus fine montre d'ailleurs que ce sont les plus petits cabinets (ceux qui sont, en moyenne, les plus centrés sur la mission traditionnelle de production comptable) qui souffrent le plus en termes de progression de leurs chiffre d'affaires.

Nous ne pouvons pas ignorer qu'une partie des missions de tenue de comptabilité des sociétés françaises est sous-traitée chez des cabinets sis en Tunisie et par conséquent ces cabinets peuvent être touchés par la digitalisation.

Nous allons maintenant nous intéresser à une étude effectuée par l'IFAC intitulée « Global SMP Survey 2018 : Analyse des réponses des petits et moyens cabinets en Tunisie » et qui précise la répartition du chiffre d'affaires des cabinets d'expertise comptable selon la nature des services offerts.

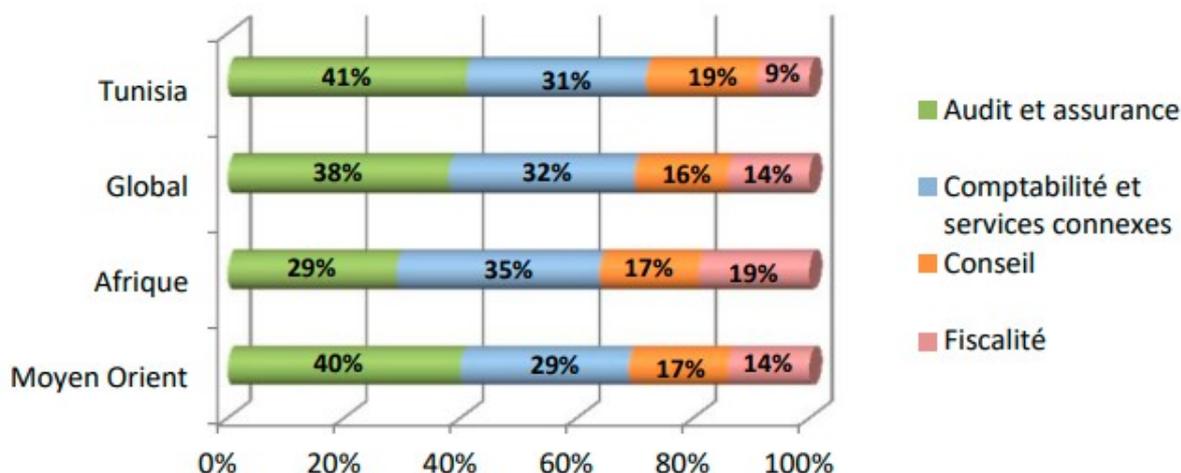


Figure 7 : Répartition du chiffre d'affaires des petits et moyens cabinets en Tunisie<sup>26</sup>

D'après la figure n° 7, les deux missions de tenue de la comptabilité et l'assistance comptable représentent presque le 1/3 du chiffre d'affaires des cabinets. Une part qui est relativement importante. L'étude nous monte aussi que 66 % des experts-comptables tunisiens sont optimistes (à l'échelle mondiale, uniquement 37 %) et estiment une augmentation modérée des revenus de ces deux missions.

<sup>26</sup> Étude « Global SMP Survey 2018 : analyse des réponses des petits et moyens cabinets en Tunisie », IFAC, 2018, Page 5.

Rappelons que cette part de l'activité des cabinets est précisément celle qui est menacée par l'automatisation de la production et l'intelligence artificielle. Dans ces conditions, l'adaptation du modèle des cabinets apparaît de plus en plus comme une urgence absolue.

Outre les raisons citées ci-dessus pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle, nous allons démontrer dans la partie suivante que l'IA occupe déjà de la place dans les fonctions comptables et financières.

## **Section 2 : Les avantages de l'intelligence artificielle dans les fonctions comptables et financières**

### **2.1 L'intelligence artificielle est-elle présente dans les fonctions comptables et financières ?**

L'intelligence artificielle est loin d'être nouvelle, les banques utilisent les réseaux neuronaux artificiels depuis 1987 pour détecter les charges et les réclamations hors normes, lesquelles sont ensuite inspectées par un être humain. Elles s'en servent également pour détecter les usages frauduleux de cartes bancaires. Ce qui est nouveau, c'est que cela pourra être démocratisé : une simple PME pourra bénéficier de ce genre de protection.

Selon une étude effectuée par la société Blackline<sup>27</sup> publiée en novembre 2017 qui a été menée auprès de directeurs financiers, responsables financiers et comptables pour un échantillon total de 900 personnes, le un tiers (32 %) des départements financiers dans le monde ont recours à l'intelligence artificielle sous une forme ou une autre (automatisation, amélioration du recrutement des talents, mise à jour des reportings...) et cela devrait augmenter dans les prochaines années. En effet, à l'échelle mondiale, ce ne sont pas moins de 88 % des directeurs financiers qui sont persuadés que l'IA occupera une place prépondérante dans le monde lors des dix prochaines années. Cela prouve un réel optimisme pour le développement de l'intelligence artificielle.

Aujourd'hui, c'est clair que l'IA est présente dans les fonctions comptables et financières et va de plus en plus prendre encore de la place. Dans un premier temps, l'IA va se focaliser sur les tâches chroniques puis progressivement elle s'orientera vers les tâches à plus

---

<sup>27</sup> Blackline est une entreprise leader mondiale des solutions d'automatisation et d'optimisation du contrôle financier. Source : <https://www.blackline.com/>. Visité le 10/01/2020.

forte valeur ajoutée pour aider les financiers et les experts-comptables à prendre les bonnes décisions financières stratégiques.

Frédéric Huby, directeur général de BlackLine France déclare « *Notre étude révèle que l'intelligence artificielle constitue déjà un aspect central des processus pour un grand nombre de départements financiers à travers le monde. Bien qu'il soit impossible de savoir aujourd'hui si cette technologie pourra tenir ses nombreuses promesses, elle fera indéniablement partie de l'avenir. Il est donc important pour les entreprises de s'y préparer* »<sup>28</sup>.

Nous avons remarqué que l'intelligence artificielle est bien présente dans les fonctions comptables et financières, mais le plus intéressant c'est de savoir comment elle pourra contribuer à l'évolution de ces fonctions. La réponse à cette question est présentée au niveau de la sous-section suivante.

## **2.2 L'évolution des fonctions comptables et financières grâce à l'intelligence artificielle**

D'après un communiqué de Sage sur l'étude « Practice of now » qui a été menée au début de l'année 2018 sur trois mille experts-comptables dans sept pays, dont le Royaume-Uni, les États-Unis, le Canada, le Brésil, l'Espagne, la France, l'Australie et l'Irlande, plus que les deux tiers (67 %) des experts-comptables ont l'intention d'investir dans des outils d'intelligence artificielle pour robotiser les tâches répétitives.

Avant l'avènement de l'intelligence artificielle, les experts-comptables étaient obligés de recevoir les factures sous format papier ou format électronique en les récupérant par mail. Puis elles étaient saisies manuellement dans les logiciels comptables. À l'aide des systèmes experts<sup>29</sup>, l'intelligence artificielle permet de traiter les factures dans n'importe quel format et quel que soit leurs nombres. Ces systèmes peuvent extraire les mentions obligatoires d'une facture et enregistrer les écritures comptables automatiquement, grâce à leur capacité de lire et d'analyser tout type de facture. Ce qui est intéressant c'est qu'après un entraînement humain, ces « systèmes experts » auront la capacité de s'autocorriger en apprenant de leurs erreurs, pour devenir des véritables experts dans un domaine.

---

<sup>28</sup> <https://www.blackline.com/fr/about/press-releases/2017/les-departements-financiers-francais-pares-pour-lintelligence-artificielle/>. Visité le 10/12/2019.

<sup>29</sup> Un système expert est un logiciel qui peut reproduire les mécanismes cognitifs d'un expert dans un domaine particulier.

Cette technologie était récemment réservée aux grandes entreprises et peut désormais être utilisée par les cabinets avec des budgets raisonnables. Ces dernières années, de nombreux cabinets d'expertise comptables de différentes tailles sont entrés dans la phase d'essai voire d'adoption de systèmes équipés d'intelligence artificielle. En plus, un robot peut apprendre aussi bien qu'un collaborateur. Par exemple, il peut prendre en charge les paiements des fournisseurs en appliquant des conditions de paiement préconfigurées et même interagir avec les fournisseurs.

Progressivement, il est presque certain que l'intelligence artificielle transformera radicalement la fonction financière.

D'après le livre électronique « L'intelligence artificielle en 2019 » de Sage<sup>30</sup> des avancées spectaculaires de l'IA dans les services financiers ont été réalisées. Citons à titre d'exemple<sup>31</sup> :

✓ **Fonds de spéculation** : Les fonds de spéculation se sont tournés vers l'intelligence artificielle pour bénéficier de méthodes telles que la négociation quantitative qui utilise des algorithmes et des ordinateurs afin de négocier les actifs de leurs clients. Le Machine Learning, par exemple, peut permettre aux systèmes de détecter des formes qu'un humain ne peut pas percevoir, via le traitement massif de millions de points de données en temps réel.

✓ **Gestion de patrimoine** : Dans le domaine de la gestion de patrimoine, on constate une hausse du nombre de robots-conseillers conçus à l'aide d'algorithmes simples basés sur des règles. Ils servent à sélectionner les fonds indiciels<sup>32</sup> cotés en fonction de données d'historique comme l'âge, la propension au risque et le revenu. Une nouvelle génération de conseillers alimentés par l'intelligence artificielle pourrait offrir davantage de fonctionnalités : la capacité à apprendre de façon autonome et à formuler des conseils plus pertinents, individuels et personnalisés.

✓ **Gestion financière** : Dans le secteur bancaire, l'automatisation robotisée des processus s'est généralisée. Cette technologie, qui effectue le travail d'analyse de routine, permet de réduire les délais de traitement des transactions, d'augmenter la productivité et d'éliminer les erreurs manuelles.

---

<sup>30</sup> Sage : une société britannique éditrice de PGI et d'ERP.

<sup>31</sup> Livre électronique « L'intelligence artificielle en 2019 Manuel destiné aux dirigeants d'entreprise », SAGE, 2019.

<sup>32</sup> Fonds indiciel : (index fund ou tracker en anglais) est un fonds de placement qui cherche à reproduire dans la mesure du possible le rendement d'un indice boursier précis, comme le CAC 40.

✓ **Détection des fraudes :** Le boum des appareils connectés, associé aux risques de fraude et de piratage informatique, a incité les institutions financières à adopter les techniques du Machine Learning pour lutter contre la fraude. Avec l'IA, les entreprises peuvent étudier le comportement des clients, puis comparer ces données à d'autres indicateurs afin de dresser le tableau complet d'une transaction.

Le champ d'application de l'IA est bien plus large que le service financier et comptable.

Ci-dessous d'autres solutions déjà opérationnelles pour diverses fonctions des entreprises :

- Pour les DAF : évaluer la solvabilité d'un client, détecter des fraudes...
- Pour les RH : tirer des CV, connaître la probabilité de départ d'un employé clé...
- Pour la production : changer les pièces juste à temps (maintenance prédictive), gérer la documentation...
- Pour le commerce et le Marketing : étudier l'implantation d'un nouveau magasin, déterminer un prix de vente, établir des prévisions de ventes... des super-assistants se mettent ainsi au service des assureurs, des banques, des laboratoires pharmaceutiques, des cabinets de conseil financier, des agents de l'administration fiscale bien équipés en la matière.

Donc pourquoi ne pas mettre ces technologies aux services des cabinets d'expertise comptable ?

D'après l'étude de l'IFAC « Global SMP Survey 2018 », les 2/3 des experts-comptables tunisiens répondants à l'enquête estiment que les DAF dans les PME seront appelés au cours des cinq prochaines années à :

- Se familiariser avec les nouvelles technologies ayant une incidence sur les rôles traditionnels en comptabilités et en finance.
- Assurer la cyber sécurité et gérer les risques informatiques.

Nous analyserons les différentes fonctions de l'IA dans la deuxième partie de ce mémoire qui pourront être utiles pour les experts-comptables et c'est là où nous pouvons de plus réaliser la véritable contribution de l'IA à l'évolution des fonctions comptables et financière

---

## **Chapitre 3 : Les conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle**

---

L'intelligence artificielle va très probablement avoir d'importants impacts au niveau socio-économique. Selon de nombreuses analyses économiques, elle va être un véritable levier de croissance pour les entreprises qui l'utilisent.

En tant qu'innovation majeure, l'intelligence artificielle va modifier en profondeur notre manière de produire, ainsi que les emplois, tout comme l'a fait la révolution industrielle. À ce titre, elle est source de beaucoup d'inquiétudes, notamment la crainte que l'homme soit remplacé par le robot.

Dans une première section de ce chapitre, nous allons nous intéresser aux conséquences économiques et sociales de l'utilisation de l'intelligence artificielle et puis dans une deuxième section nous présenterons son impact sur les cabinets d'expertise comptable.

### **Section 1 : Les conséquences économiques et sociales de l'intelligence artificielle**

#### **1.1 L'intelligence artificielle génératrice de croissance économique**

##### **1.1.1 Les progrès techniques sources de croissance économique**

Ces dernières années, l'intelligence artificielle est présentée comme l'une des plus grandes avancées techniques. L'objectif étant de savoir quel est le lien entre ces progrès techniques et la croissance économique.

Selon le site internet Wikipédia, le progrès technique représente l'amélioration des techniques, y compris organisationnelles, qui sont utilisées dans le processus de production des biens et des services. Le développement des nouvelles technologies est tel que l'on parle de révolution technique.

L'intelligence artificielle répond pleinement à cette définition du progrès technique. Elle permet le développement de nouveaux services et produits. Avec l'utilisation de la robotique, nous observons l'arrivée de nouveaux procédés de fabrication, des changements dans l'organisation des entreprises avec de nouveaux flux de travail et le développement de nouveaux secteurs d'activités ou de marchés.

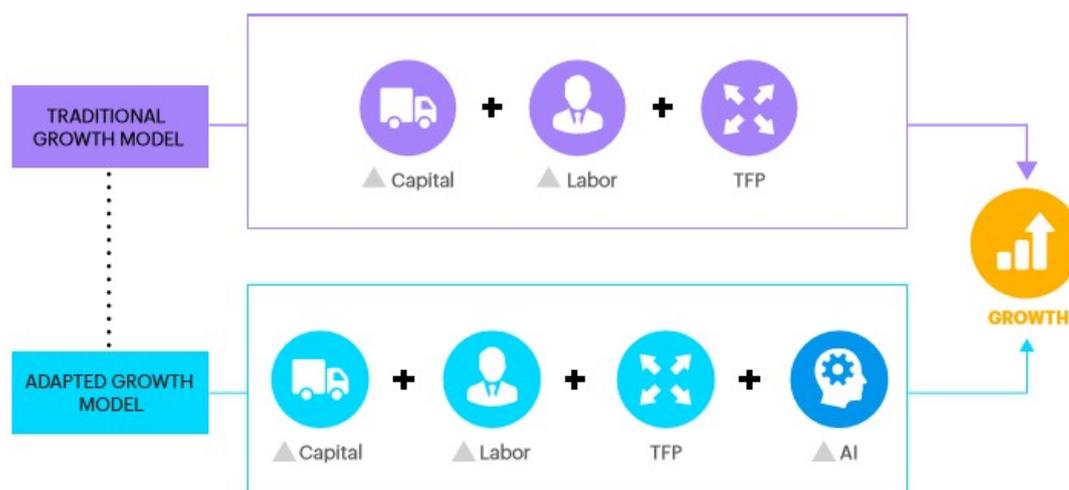
Nous savons tous bien que la croissance économique dépend d'une bonne utilisation des facteurs de production à savoir le capital, le travail et la productivité globale des facteurs.

À l'heure actuelle, les deux facteurs capital et travail, ne sont plus les seuls moteurs de la croissance économique, nous nous dirigeons vers un nouveau modèle de croissance.

L'augmentation des deux facteurs capital et travail ne mènent plus au niveau désiré de croissance économique. L'intelligence artificielle doit être considérée comme un nouveau facteur de production qui est sur le point d'émerger, et on s'attend à ce qu'elle change les fondements de la croissance économique dans le monde entier.

Le progrès technique fait référence à une utilisation efficace des facteurs de production. Cela signifie l'augmentation de la production avec la même quantité de travail et de capital. Il est mesuré en fonction de la productivité totale des facteurs de production (PTF) qui est également définie comme étant le rapport entre la valeur de la production et la valeur des facteurs de production mis en œuvre, estimé en fonction des dépenses de main-d'œuvre et d'investissement.

Dans une étude, l'entreprise Accenture<sup>33</sup> représente ce nouveau modèle de croissance :



NB: ▲ indicates the change in that factor.

Source: Accenture analysis

**Figure 8 : Intelligence artificielle modèle de croissance<sup>34</sup>**

Selon cette étude, l'intelligence artificielle peut se positionner comme un facteur mixte entre le capital et le travail : d'une part, l'IA peut accomplir des fonctions au-delà des capacités

<sup>33</sup> ACCENTURE : est une entreprise internationale de conseil et de technologies créée en 1989.

<sup>34</sup> Purdy M, Daugherty P, (2016), "why AI is the future of growth", Accenture report, page 9.

humaines et reproduire plus rapidement les activités de travail à plus grande échelle. D'autre part, elle peut prendre la forme de capital physique, comme des robots et des machines intelligentes. Et là, l'avantage est que ce capital peut progresser avec le temps grâce à sa puissance d'autoapprentissage, contrairement au capital traditionnel.

En tant que nouveau facteur de production, l'intelligence artificielle peut favoriser la croissance de trois manières :

- ✓ La création d'une main-d'œuvre artificielle ;
- ✓ L'amélioration des capacités et des compétences des employeurs ;
- ✓ La création de l'innovation dans l'économie.

Le véritable potentiel de l'intelligence artificielle réside dans sa capacité à améliorer les facteurs de production traditionnels. Ce constat peut être prouvé par les derniers résultats de recherche sur l'impact de l'IA sur la croissance économique.

### **1.1.2 Présentation des résultats d'études d'Accenture et de PwC**

Ces dernières années, plusieurs publications ont été postées sur l'impact de l'intelligence artificielle sur l'économie mondiale. Ces études confirment le potentiel de l'IA dans la contribution à la croissance de l'économie mondiale. Nous nous intéressons ci-après aux deux études élaborées par les deux sociétés de renommées : la société « Accenture », et le cabinet « PwC ».

#### **1) Étude effectuée par « Accenture »**

Cette étude est effectuée sur l'économie de 12 pays développés et qui génèrent ensemble plus que la moitié de la production mondiale en comparant deux scénarios (voir annexe 5) :

- Le premier scénario présente la croissance économique prévisionnelle sans l'incidence de l'intelligence artificielle ;
- Le deuxième scénario expose la croissance prévisionnelle avec l'impact de l'IA dans l'économie.

Selon cette étude, d'ici 2035, l'intelligence artificielle pourrait doubler les taux de croissance économique annuels dans les pays analysés en termes de valeur ajoutée, en modifiant la nature du travail ainsi que la relation homme-machine. Cette croissance est due principalement à la hausse de la productivité du travail. Pour les pays étudiés, l'étude montre

que l'IA pourrait augmenter l'efficacité du travail presque de 40 % de plus d'ici 2035 (voir annexe 6).

Cette croissance de productivité sera motivée par l'utilisation des outils dotés d'IA permettant aux employés d'exploiter leur temps plus efficacement et non pas par l'ajout des heures de travail supplémentaires.

## **2) Étude effectuée par le cabinet PwC**

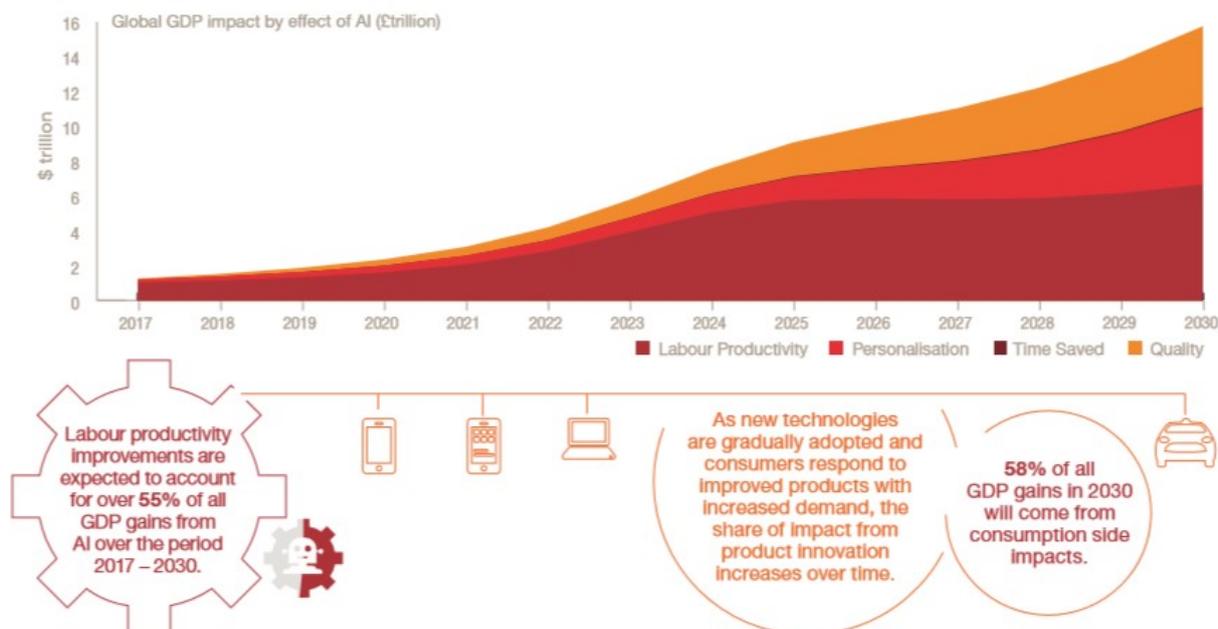
Selon l'étude « Sizing the prize<sup>35</sup> » effectuée par le cabinet PwC en 2017, l'intelligence artificielle ajoutera 15,7 billions de dollars au PIB mondial d'ici l'année 2030, soit une hausse d'environ de 14 %. Au cours de la prochaine décennie, cette croissance économique sera principalement tirée par :

✓ Une productivité accrue : l'automatisation activée par l'IA changera fondamentalement les industries et créera très probablement un écart plus large entre les géants de l'industrie et les petites entreprises. Une hausse de 55 % de la productivité liée à la hausse de la main-d'œuvre artificielle.

✓ Une personnalisation et une meilleure qualité des produits et services : l'IA favorise la conception de produits innovants, une meilleure qualité des produits et un service client amélioré et par conséquent une hausse de la demande des consommateurs qui peut rapporter 9 billions de dollars supplémentaires au PIB.

---

<sup>35</sup> Etude « Sizing the prize What's the real value of IA for your business and how can you capitalise ? », PwC, 2017.



**Figure 9 : L'origine des gains de productivité de l'intelligence artificielle**

Cette étude montre une hausse de la productivité grâce à une main-d'œuvre artificielle. La question qui se pose est si l'IA aura-t-elle un impact sur les emplois ?

Dans la sous-section suivante, nous nous concentrerons aux conséquences de l'intelligence artificielle sur les emplois.

### 1.2 L'impact de l'intelligence artificielle sur les emplois

Au fil des siècles, la majorité des hommes ont rejeté ou craint la nouveauté et la raison est très simple, car toute nouveauté est une source d'instabilité. Les innovations technologiques sont synonymes de disparition de certains métiers, professions et emplois pour en créer d'autres.

La profession d'expertise comptable est de plus en plus numérique, nos activités déclaratives traditionnelles sont aujourd'hui presque entièrement dématérialisées. Notre profession va être l'une des plus touchées par les effets de l'intégration de l'intelligence artificielle sur les emplois.

Dans un premier temps, nous allons analyser l'incidence de l'IA sur les emplois d'un point de vue macro-économique, puis nous nous concentrerons sur les conséquences de l'IA sur l'emploi dans notre profession.

### 1.2.1 L'impact macro-économique sur les emplois

L'intelligence artificielle repose sur un principe très simple c'est de simuler l'intelligence et remplacer l'être humain dans la réalisation de quelques tâches, notamment les plus répétitives.

La question qui se pose de nos jours est : les hommes seront-ils remplacés par des machines plus économiques et plus performantes ?

Les progrès technologiques, malgré leurs effets immédiats et destructeurs d'emplois, sont en définitive créateurs d'emploi dans d'autres secteurs c'est-à-dire la création de richesses supplémentaires. Le mécanisme peut s'illustrer de la façon suivante : la circulation des véhicules autonomes devra être supervisée par l'équivalent des contrôleurs aériens, un métier qui n'existerait pas sans l'intelligence artificielle.

Si l'intelligence artificielle présente des dangers et des risques de perte d'emploi, elle apporte aussi de nombreux avantages, qui vont permettre à l'humanité de profiter de nouvelles opportunités, et amélioreront leur « confort de vie ». En effet dans le domaine du travail, L'IA pourrait affranchir l'homme des tâches pénibles ou dangereuses pour se consacrer à des fonctions de contrôle et de perfectionnement<sup>36</sup>.

Nous allons à présent présenter les résultats de l'étude « Turning IA Into Concrete Value <sup>37</sup> », effectuée par CAPGEMINI, l'un des leaders mondiaux du conseil et des services informatiques, auprès de 993 entreprises qui ont recours à l'intelligence artificielle dans différents pays au monde.

Cette étude dévoile que dans 83 % des entreprises questionnées, l'intelligence artificielle est la source directe de création d'emplois, et la plus grande part d'emplois créés est relative à des cadres supérieurs « Annexe 7 ». Dans les entreprises qui ont fait recours à l'IA à grande échelle, plus des trois cinquièmes<sup>38</sup> ont déclaré que l'intelligence artificielle n'avait détruit aucun poste de travail. C'est réconfortant quand même de savoir que l'IA peut augmenter la production humaine sans des conséquences néfastes sur les emplois.

---

<sup>36</sup> Mejri K, Directeur général de l'innovation et du développement technologique, (2020), « Pourquoi L'IA est complémentaire de l'action humaine ? » CIO Magazine, Page 29.

<sup>37</sup> Stancombe C, Tolido R, Thieullent A-L (2017), "Turning AI into concrete Value: The successful implementer's toolkit", Capgemini report.

<sup>38</sup> Stancombe C, Tolido R, Thieullent A-L (2017), "Turning AI into concrete Value: The successful implementer's toolkit", Capgemini report. Page 10.

D'après cette même étude, la majorité des entreprises estiment qu'il existe une certaine complémentarité entre les systèmes d'intelligence artificielle et les humains :

- ✓ 86 % pensent que les machines vont augmenter la production humaine ;
- ✓ 89 % estiment que l'IA va rendre les travaux complexes plus faciles ;
- ✓ 88 % pensent que les machines intelligentes vont coexister avec l'homme.

Selon le rapport « The State of Artificial Intelligence in 2020<sup>39</sup> » : 80 % des chefs d'entreprises, pensent que l'IA crée des emplois et améliore l'efficacité des travailleurs.

Cette idée contraste avec la croyance généralement répandue selon laquelle l'IA éliminera les emplois et s'articule autour d'une philosophie de travail avec les employés pour mettre en œuvre une technologie qui transforme la technologie en un partenaire plutôt qu'un concurrent. Les gains d'efficacité créent plus d'occasions d'être créatifs et de mener de nouveaux projets qui nécessitent plus d'emplois.

De toutes les façons, l'histoire nous a montré que, la technologie est plus créative d'emplois qu'elle n'en a détruit. Par exemple, nous assistons de nos jours à l'émergence du fameux métier d'influenceur sur Instagram et Facebook qui n'existait pas auparavant. Ce métier a vu le jour grâce aux développements technologiques.

L'impact et les résultats sur l'emploi mentionnés ci-dessus concernent tous les domaines d'activité. Nous allons maintenant nous concentrer plus spécifiquement sur l'impact de l'IA sur l'emploi dans notre profession.

### **1.2.2 L'impact de l'IA sur l'emploi de la profession comptable**

Une bonne partie des missions des experts-comptables, essentiellement les opérations de saisie et de la tenue comptable, peut en effet être automatisée grâce aux nouvelles technologies comme l'intelligence artificielle, mais aussi les factures électroniques ou encore logiciels de comptabilité et de paie assistée. L'intelligence artificielle ne saura pas gérer la complexité des demandes des clients, ni les écouter et les conseiller, mais elle est très efficace pour le moment sur des tâches techniques et facilement industrialisables.

---

<sup>39</sup> <https://www.veritone.com/press-releases/the-state-of-artificial-intelligence-in-2020-ai-by-the-numbers/>. Site visité le 21-12-2020.

Selon un article publié fin aout 2018 sur le site « *compta online* »<sup>40</sup> une étude menée par le Think Tank libéral Institut Sapiens<sup>41</sup>, relève que, 5 métiers sont en sursis dans les prochaines années. Parmi ces métiers, existent les employés de la comptabilité. Selon leur estimation, ce métier a été sélectionné, car il a connu une forte diminution de son effectif depuis 1986.

Cette diminution peut être expliquée par l'arrivée des logiciels destinés à la comptabilité et qui ont remplacé l'humain dans les tâches comptables sans intervention humaine nécessaire.

La période d'extinction estimée par l'étude est entre 2041 et 2056, alors que cette branche a déjà vu disparaître les aides-comptables. Certes, des postes ont disparu, mais les métiers dans la comptabilité ont également évolué avec le temps pour se concentrer sur le conseil et l'analyse.

Toutefois, selon les estimations, les jeunes en formation actuellement dans la comptabilité ne pourront pas exercer ce métier toute leur vie et devront se réorienter au milieu de leur carrière professionnelle. De ce fait, la formation sera encore plus importante afin de valoriser des compétences humaines et intellectuelles face à l'intelligence artificielle.

Aujourd'hui, une bonne partie des étudiants s'interrogent sur l'intérêt d'une orientation professionnelle autour des métiers de la comptabilité, du contrôle et de l'audit, imaginant une disparition de ces métiers et donc freinant l'attractivité de ces métiers, perçu comme n'ayant plus d'intérêt à l'avenir. Les choses paraissent plus compliquées : l'apparition de nouvelles technologies ne signifie pas la disparition de tous les emplois, mais plutôt des mutations : délocalisation des emplois moins qualifiés (mais aussi de nouvelles coordinations à mettre en œuvre), nécessité d'adapter les métiers et les outils existants à la digitalisation, etc.

Nous savons bien que plus les métiers sont numérisés, plus ils courent de danger s'ils ne se développent pas. Chaque jour, notre profession devient de plus en plus numérique et nous serons particulièrement touchés par l'effet de l'IA sur les emplois de nos métiers et plus précisément la tenue de comptabilité. En effet un jour, cette activité sera, par la force des choses, 100 % automatisée et traitée par IA avec un résultat meilleur que celui résultant des professionnels.

---

<sup>40</sup> Rocci A, (2018), « Disparition des employés de la comptabilité : le compte à rebours lancé », *compta-online*. <https://www.compta-online.com/disparition-des-employes-de-la-comptabilite>. Visité le 12/12/2020.

<sup>41</sup>Think Tank Libéral Institut Sapiens : laboratoire d'idées d'une organisation à but non lucratif, qui regroupe des experts et des professionnels chargés de réfléchir sur des questions des domaines politique, économique, technologique, social.

Nos constats sont confirmés par l'étude de PwC « Will Robots really steal our jobs ?<sup>42</sup> » qui prédit que cette première vague d'automatisation que nous vivons rendra les services financiers plus touchés que les autres secteurs.

L'automatisation des missions traditionnelles de tenues de comptabilité par intelligence artificielle permettra aux cabinets d'expertise comptable de réduire les coûts et de traiter plus de dossiers par collaborateur. Les cabinets pourront affecter les collaborateurs restants sur deux axes de développement : le premier concerne le développement interne de nouvelles missions de conseil qui pourrait être par le biais de formations. Le deuxième concerne le développement externe par l'ouverture de nouveaux établissements dans d'autres zones géographiques pour arracher de nouvelles clientèles.

Nous pensons que la solution à court et moyen terme est dans le développement de l'accompagnement des clients. En effet, après une petite formation, un collaborateur chargé de la tenue comptable sera capable d'analyser et d'expliquer la marge et son évolution, des ratios et quelques tableaux à un client. Il faut donc réfléchir comment créer de la valeur ajoutée pour nos clients.

Nous pouvons citer d'autres avantages de l'utilisation de l'IA dans les cabinets d'expertise comptables qui pourront avoir un impact direct ou indirect sur les emplois comme :

- La rationalisation des charges des déplacements qui entraînent du gain du temps ;
- Faciliter l'organisation des réunions avec les conférences audiovisuelles ;
- L'impact de la pandémie du COVID 19 nous a bien confirmé l'importance du télétravail et des nouvelles technologies. Plusieurs cabinets d'expertise comptables ont commencé sérieusement à changer radicalement leurs manières de travailler suite au passage au télétravail.

C'est ce que nous allons développer dans la sous-section suivante, en analysant les conséquences de l'intelligence artificielle sur la profession comptable.

---

<sup>42</sup> Etude « Will Robots really steal our jobs ? An international analysis of the potential long term impact of automation. », PwC, 2018.

## Section 2 : Les conséquences de l'intégration de l'intelligence artificielle au sein d'un cabinet

### 2.1 Gain de productivité pour l'expert-comptable

#### 2.1.1 Importance des nouveaux logiciels dans l'amélioration de la productivité

Le déploiement de l'intelligence artificielle dans les cabinets d'expertise comptables grâce à la technologie de reconnaissance optique de caractères (OCR : qui sera traitée et analysée dans le chapitre suivant) est une réelle avancée pour la profession qui peut considérablement augmenter la productivité.

La saisie comptable est considérée généralement comme une tâche consommatrice de temps ; la technique OCR est tout d'abord, génératrice d'un gain de temps substantiel étant donné que la saisie des factures sera enregistrée automatiquement au niveau de la comptabilité. Ensuite, elle permet de limiter le risque d'erreur généré par l'intervention humaine à savoir : passation des écritures comptables à l'envers, saisie d'une même facture doublement, saisie des montants erronés, des fautes de frappe... et enfin, elle permet la dématérialisation qui réduit le volume du papier et indirectement le gain du temps pour l'archivage papier.

L'enjeu principal est de promouvoir le traitement informatique pour le rendre plus autonome.

Selon Spendesk<sup>43</sup>, la comptabilité dématérialisée et les nouvelles technologies d'intelligence artificielle associées ensemble réduiraient le temps passé pour la saisie d'une facture par cinq. En fait, elles empêchent, ou du moins facilitent de nombreuses manipulations. Gagner du temps est précieux pour l'équipe comptable. Ils se débarrassent des tâches manuelles et ont plus de temps pour se concentrer sur des activités à plus forte valeur ajoutée, telles que les analyses des ratios et la stratégie financière.

Nous pouvons aujourd'hui avoir le retour d'expérience de plusieurs utilisateurs de cette technologie. Selon le rapport « State of Artificial Intelligence in 2020 <sup>44</sup>», 54 % des dirigeants

---

<sup>43</sup> <https://blog.spendesk.com/fr/benefices-dematerialisation-comptable> . Visité le 12-12-2020.

<sup>44</sup> <https://www.veritone.com/press-releases/the-state-of-artificial-intelligence-in-2020-ai-by-the-numbers/> . Visité le 21-12-2020.

d'entreprise qui ont mis en œuvre des solutions d'IA affirment que la productivité a déjà augmenté.

Sans surprise, étant donné que l'IA a la capacité de diminuer la charge du travail et permet aux collaborateurs de mieux travailler et de se focaliser sur des tâches plus stratégiques. Au fur et à mesure que l'IA se progresse, les méthodes que nous utilisons pour estimer son retour sur investissement doivent également l'être, puisque les mesures présentes actualisent des facteurs tels que la productivité et le bien-être des travailleurs.

### **2.1.2 Importance de l'automatisation des tâches à faible valeur ajoutée**

L'automatisation accrue réduira le temps de traitement des tâches à faible valeur ajoutée. Cette automatisation n'est pas probable, elle est certaine et réelle. Les comptables pourront traiter un nombre plus important de dossiers de tenue à l'aide de l'intelligence artificielle. Donc certainement les coûts de production vont baisser.

La productivité dans un département de tenue de comptabilité peut être présentée comme étant le rapport entre la production d'un service par rapport à la quantité de facteurs de production. Si nous associons la valeur ajoutée de la production d'une mission de tenue comptable au nombre d'heures travaillées, cela nous donne la productivité du travail. Avec l'automatisation, les employés en comptabilité passeront moins de temps sur les dossiers, donc logiquement, la productivité devrait augmenter.

Dans l'hypothèse d'un marché concurrentiel où la majorité des cabinets d'expertise comptable intégreront des outils d'automatisation par intelligence artificielle, cette logique de gain de productivité devient discutable. En effet, les cabinets auraient plus de difficultés à facturer autant pour être sur une base de prix cohérente par rapport au marché. La création de valeur pour ce type de missions va avoir tendance à diminuer. Le prix à facturer sur ces types de missions sera moins cher, et le chiffre d'affaires lié à ces derniers diminuera logiquement.

L'augmentation de la productivité induite par l'automatisation des tâches à faible valeur ajoutée offrira certains avantages économiques, mais ce n'est qu'une solution temporaire, et non durable pour les cabinets. Cependant, les cabinets qui ne peuvent pas s'adapter et adopter ces nouvelles technologies pourraient bientôt se trouver en difficulté en termes de délais d'exécution et de coûts. Par conséquent, le risque de perdre des clients peut s'avérer significatif.

En France à titre d'exemple, le chiffre d'affaires relatif aux missions de la tenue comptable représente presque la moitié des sources de revenus d'un cabinet<sup>45</sup>. Pour faire face à cette baisse du chiffre d'affaires dans les missions de tenue, les cabinets devront trouver de nouvelles sources de revenus en fournissant des services utiles pour les clients, c'est-à-dire des missions créatrices de valeur que les clients seront prêts à payer.

### **2.1.3 Nouvelle approche stratégique du métier pour attirer les clients**

La question qui peut se poser est « Que devons-nous faire pour plaire aux clients ? »

Selon un communiqué de presse présenté en mai 2018 par la société Sage sur l'étude « Practice of now » menée auprès de 3000 experts-comptables dans le monde, 83 % des clients encouragent leurs experts-comptables pour qu'ils intègrent davantage les technologies d'automatisation comme l'IA. Il est clair que les clients souhaitent profiter davantage des compétences des experts-comptables. D'après cette même étude, 42 % des clients attendent de leurs experts-comptables qu'ils consacrent plus de temps au conseil.

Aujourd'hui, les clients ne cherchent plus uniquement des services de comptabilisation ou d'audit de leurs experts-comptables, mais également de l'accompagnement, du support, du conseil proactif d'un expert ayant pour objectif leur réussite et d'une manière générale notre expertise pour leur apporter de la valeur ajoutée.

Pour répondre à cette demande, il est indispensable d'investir dans la recherche d'autres missions. Plusieurs services peuvent être proposés, tels que :

- L'analyse des processus opérationnels ;
- Proposition et mise en œuvre des solutions métiers ;
- De l'aide pour les levées de fonds ;
- La gestion annuelle des coûts d'équipements, d'immobilisations... ;
- Proposition des analyses des indicateurs de performance : suivi des temps, gestion des stocks, gestion des titres de participations, facturation, ressources...

Cela signifie que l'expert-comptable devrait avoir plusieurs connaissances dans des multitudes domaines comme les nouvelles technologies, les ressources humaines, la gestion de la relation client, le conseil juridique et fiscal...

---

<sup>45</sup> Etude « Marchés de la profession comptable », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, édition 2017. Page 42.

Une autre option stratégique est de se spécialiser dans un secteur d'activité que vous maîtrisez bien. Il est important d'être un expert spécialisé dans un domaine d'activité bien déterminé. Cela suppose que nous avons accès à un maximum d'informations pouvant être utiles aux clients. Les clients pourront profiter d'une vision complète de leur activité avec des indicateurs plus pertinents et par conséquent, ils bénéficieront de services plus « utiles » et créateurs de valeur pour eux.

Nous devons trouver une nouvelle approche axée sur le conseil. Nous étudierons dans la section suivante plus en détail le développement des autres missions pour l'expert-comptable.

## **2.2 Aide au développement d'autres missions pour l'expert-comptable**

### **2.2.1 Les difficultés actuelles pour développer des services de conseil**

Les principales raisons du recours à un comptable ou à un expert-comptable sont généralement pour la tenue de la comptabilité, ou bien l'attestation des comptes en tant que commissaire aux comptes, ou à des fins d'aide à la gestion de la complexité administrative, et d'obligation en lien avec le statut de la structure. Le conseil est souvent délaissé, nos clients ne pensent pas systématiquement à l'expert-comptable quand ils ont besoin d'une information, recommandation ou un conseil d'une manière générale.

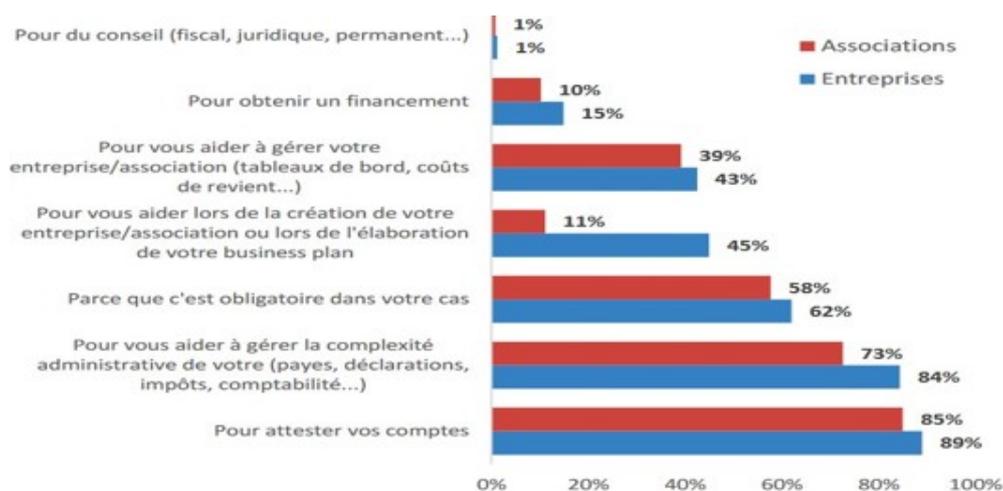
Cependant et dans le même contexte, nous tenons à préciser que malgré nos recherches et investigations pour l'obtention de statistiques et des sondages officiels sur la profession d'expertise comptable en Tunisie, nous nous sommes référés finalement à une étude faite par le Conseil Supérieur de l'ordre des experts-comptables de la France « CSOEC » que nous considérons le pays le plus comparable avec la Tunisie, au niveau de laquelle nous remarquons que les entreprises sont de plus en plus nombreuses à faire appel à un professionnel de la comptabilité pour les assister à piloter leurs entreprises (tableaux de bord, coûts de revient). D'après cette étude, les entreprises sont de 43 % en 2016 à avancer cette raison, contre 36 % en 2014.<sup>46</sup>

Les raisons du recours à l'expert-comptable<sup>47</sup> selon cette étude sont présentées ci-dessous :

---

<sup>46</sup> Etude « Marchés de la profession comptable », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, édition 2017. Page 30.

<sup>47</sup> Etude « Marchés de la profession comptable », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, édition 2016.



**Figure 10 : Les motivations du recours à un expert-comptable en France**

D'après cette même étude, les prestations de conseil ou d'autres missions n'ont pas augmenté entre l'année 2010 et 2016. Au contraire, la tendance est plutôt à la baisse.

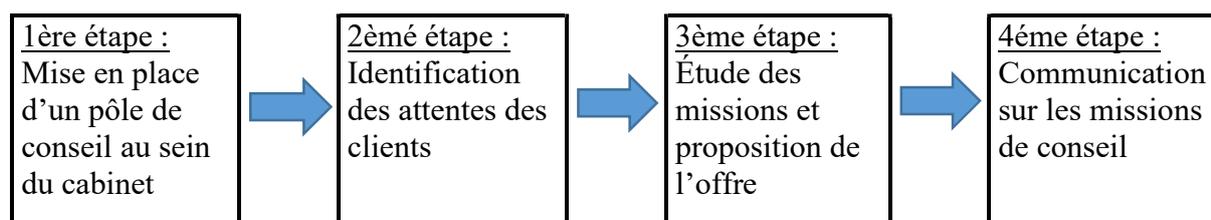
Nous pouvons donc conclure que certainement il existe des raisons pour inciter les clients à ne pas demander des prestations de conseil auprès d'un expert-comptable à savoir :

- Les experts-comptables ne leur ont pas proposé de tels services, et les clients ignorent que leur expert-comptable pouvait fournir de telles prestations ;
- Le fait de s'adresser à un autre professionnel spécialiste en qui ils ont confiance ;
- La volonté de consulter un prestataire autre que l'expert-comptable.

Vu ces obstacles, quelles solutions pour l'expert-comptable afin de développer les services de conseil ?

### 2.2.2 Proposition d'une démarche méthodologique pour vendre du conseil

Généralement, les cabinets ont des difficultés à développer leurs services de conseil et à les transformer en revenus. Habituellement, les clients posent directement des questions à leurs experts-comptables et en retour, ils s'attendent à ce qu'un conseil « gratuit » soit inclus dans la mission de base. Pour faire face à ces difficultés, plusieurs solutions pourront être envisagées. Nous proposons un plan d'action en quatre étapes :



**Figure 11 : Proposition d'un plan d'action pour vendre du conseil (illustration personnelle)**

La première étape consiste à créer un pôle ou un département de conseil organisé. Sans masquer la réalité de la structure des cabinets d'expertise comptable sis en Tunisie, et nonobstant les grands cabinets d'une certaine taille, une bonne majorité des cabinets n'ont pas un pôle de conseil bien organisé.

Penser sérieusement à un département de conseil dans un cabinet est avantageux pour multiples raisons :

- Les clients auront toujours une personne dédiée pour répondre à leurs questions ;
- Cela facilitera la distinction par le client des différents services proposés par le cabinet ;
- Ainsi il peut y avoir une véritable organisation pour développer le conseil au sein du cabinet. Il est préférable de désigner un ou plusieurs partenaires responsables de son développement.

Une deuxième étape, très importante, consiste à déterminer les attentes de nos clients. Il s'agit de comprendre les besoins, les demandes et les exigences des clients pour pouvoir créer une offre intéressante.

Nous pouvons énumérer quelques prestations que les entreprises attendent le plus de leur expert-comptable :

- ✓ De l'assistance pour les contrôles fiscaux et les contentieux, les problématiques d'ordre social et juridique ;
- ✓ Des conseils pour la gestion de leurs actifs, patrimoine et la gestion de la trésorerie avec par exemple des budgets prévisionnels de trésorerie ;
- ✓ De l'assistance au pilotage et à la gestion d'une manière générale ;
- ✓ La négociation d'un crédit avec les banques (taux d'intérêt, échéances, période de grâce) ;

- ✓ Du conseil dans le domaine informatique (par exemple information technologie).

Après les deux premières étapes vient l'étape de l'inventaire des missions que nous pouvons effectuer afin de définir une offre. Nous n'aurons pas, peut-être, toutes les compétences en interne pour effectuer des missions très spécifiques de conseil. Dans ce cas, différentes solutions peuvent être envisagées :

- Développer des actions de formation au sein du département du conseil ;
- Recrutement des spécialistes en matière ;
- Externaliser certaines missions ou tâches ;
- Ignorer certaines missions trop spécifiques et complexes.

Après avoir réalisé une liste des missions que nous pouvons accepter, il est nécessaire de définir une offre adaptée. Pour cela, un test de référence compétitif « Benchmark ING » est recommandé afin de positionner raisonnablement notre offre par rapport au marché.

La quatrième et dernière étape consiste à faire le marketing de notre offre dans le respect total de la réglementation en vigueur. Nos clients doivent être renseignés des différentes missions que nous pouvons leur proposer. Il est essentiel d'élaborer un plan d'action marketing en plusieurs étapes :

- Fixer les objectifs spécifiques, mesurables, ambitieux et réalisables ;
- Fixer des actions pour bien atteindre les objectifs ;
- Préparer des indicateurs afin d'avoir une idée si les objectifs sont atteints ou non ;
- Instaurer toujours une démarche d'amélioration continue.

Nous avons déjà vu que l'automatisation peut mener à une diminution probable des revenus liés à la mission de la tenue comptable. Pour contourner cette problématique, la mise en place de la méthodologie exposée plus haut pourrait être une issue pour le développement de nos missions de conseils. L'expert-comptable peut aussi exploiter les nouvelles technologies et l'intelligence artificielle pour profiter pleinement de ses avantages et ajouter de nouvelles missions à ses services de conseil.

### **2.2.3 L'intelligence artificielle peut aider un expert-comptable à développer de nouvelles missions.**

Le but est de prouver que les nouvelles technologies et l'intelligence artificielle créeront de nouvelles missions, et que l'expert-comptable peut les proposer à ses clients.

Pour illustrer nos propos, nous citons deux exemples concrets de services qui sont de plus en plus en vogue ces derniers temps à savoir :

- Le conseil en automatisation des processus métier : plusieurs arguments peuvent être avancés par l'expert-comptable pour encourager ses clients à procéder à cette automatisation tels que le renforcement de la transparence et du contrôle, l'accélération des processus et la réduction du nombre d'erreurs humaines et finalement faciliter la créativité.
- Les missions relatives à la science des données : parmi les avantages de la science des données que l'expert-comptable peut dévoiler à ses clients, nous pouvons citer la détection des opportunités, la conception de nouveaux services, la maîtrise des risques opérationnels ainsi que la détection des fraudes.

Il est clair que pour ces deux types de missions, l'expert-comptable devrait avoir un minimum de connaissance des systèmes d'information. Alors pour bien mener ces nouvelles missions, il est nécessaire de recruter et créer des pôles spécifiques. En effet, un collaborateur spécialiste en système d'information n'est pas courant en cabinet, à l'exception de ceux d'une certaine taille.

Même si l'accent est mis principalement sur les « grands » cabinets, rien n'empêche un petit ou un moyen cabinet de se spécialiser dans ce type de missions.

#### **2.2.3.1 Conseiller nos clients dans l'automatisation des processus métiers**

Notre profession n'est pas destinée à devenir celle d'un informaticien, cependant, il est important que les entreprises sachent que leurs experts-comptables peuvent leur fournir du conseil en matière informatique. Il peut s'agir de simples conseils sur un logiciel comptable, ou d'un soutien plus approfondi sur l'automatisation des processus de l'entreprise.

En encourageant nos clients à procéder à l'automatisation de leurs processus métiers, nous leur permettons de faire développer leur activité en toute sérénité, et de notre côté, cela permettra de développer une nouvelle mission pour le cabinet. Cela peut impliquer d'aider nos

clients à migrer d'un système d'information vers un autre, de leur fournir un support pour mettre en œuvre de nouvelles solutions répondant à leur besoin métier, voire de les accompagner dans la conduite du changement.

L'avantage de l'intelligence artificielle est qu'elle donne la possibilité de faire progresser les processus métiers par le renforcement et l'automatisation des flux de travail et de la prise de décision. Sensibiliser et assister nos clients à repenser leur organisation autour de l'intelligence artificielle pourrait être intéressant pour les deux parties.

Pour Sylvain Duranton, directeur général de BCG Gamma<sup>48</sup> : « *Les algorithmes, les technologies autour, c'est 30 % du projet ; là où vous allez gagner de l'argent, c'est en repensant la façon dont les équipes vont travailler autour de l'IA. Et ça, c'est 70 % du travail !* »<sup>49</sup>

Différentes raisons en faveur du conseil en automatisation peuvent être présentées :

- ✓ Démarquez-vous des autres cabinets d'expertise comptable ;
- ✓ Accroître la proportion de prestations de service facturables ;
- ✓ Être en corrélation avec les attentes de nos clients en mettant en œuvre une solution de gestion adaptée.

### **2.2.3.2 Proposer des missions de Data Analyst/Data Scientist**

Les analystes des données « Data Analyst » et les experts en méga données « Data Scientist » sont les garants du croisement des données de l'entreprise avec celles mises à disposition via le web et les canaux numériques. Ils vont extraire, gérer et analyser des données massives (Big Data). Leur objectif est de comprendre ces données, leurs donner du sens et d'en extraire de la valeur pour aider les dirigeants des entreprises à choisir les bonnes décisions stratégiques.

Les experts-comptables sont largement qualifiés pour exercer ce type de mission. Notre avantage est que nous pouvons accéder aux données comptables du client, et aussi dans certains cas, nous pouvons également accéder à la gestion commerciale de leur entreprise. Ce qui nous manque, ce sont les compétences en matière informatique pour concevoir les modèles et

---

<sup>48</sup> BCG Gamma : est une entité du cabinet international de conseil BCG sis à Boston, spécialisé dans l'intelligence artificielle.

<sup>49</sup> <https://www.lesechos.fr/tech-medias/intelligence-artificielle/lintelligence-artificielle-a-lassaut-des-entreprises-131051>. Visité le 14-12-2020.

algorithmes pour collecter, stocker, traiter et restituer les données. Chose qui n'est pas difficile en faisant des recrutements d'un ou plusieurs spécialistes en la matière.

Afin d'analyser l'impact des activités et des actions de marketing dans une société, le Data Analyst ne vérifie, en général qu'une source de données à savoir les données issues de la gestion commerciale. La question qui peut se poser est pourquoi ne pas proposer une mission d'exploitation des données de leurs logiciels de gestion ? Cela permettra de détecter les habitudes d'achat de leurs clients et de les soutenir à ajuster l'offre à la demande. Le recours à ce type de service par un client lui créera une vraie valeur ajoutée, en lui permettant la génération d'autres sources de revenus et par conséquent d'augmenter son chiffre d'affaires.

Le Data Scientist croise les données de différentes sources, il doit disposer donc de certaines compétences à savoir :

- Une expertise informatique, une capacité de programmation et une connaissance des bases de données ;
- Un minimum de maîtrise du domaine des statistiques ;
- Une expérience métier.

De nos jours, ces spécialistes sont recrutés principalement par les grandes sociétés et les plus grands cabinets d'audit et de conseil. Nous avons la certitude qu'avec le développement actuel du Big Data et de l'intelligence artificielle pour l'analyse des données, cela va prochainement s'étendre aux petites et moyennes entreprises « PME ».

Afin de ne pas manquer les futures opportunités, nous devons commencer à nous intéresser à la science des données. La gestion des données et leur utilisation sera l'une des clés de succès futur de la profession. Cependant, il est nécessaire de garantir le respect des règles de protection des données et de l'éthique.

---

## **Conclusion première partie**

---

Dans cette première partie, nous avons essayé de présenter un éclaircissement sur la notion de l'intelligence artificielle, son historique et son fonctionnement ainsi que l'importance du concept du « Deep Learning » dans son évolution ces dernières années. Les experts-comptables auront plus de visibilités sur les avantages de l'utilisation de cette nouvelle technologie, son importance et son impact sur l'évolution de leurs cabinets et sur le volet macro-économique.

Exposée comme la quatrième révolution industrielle, l'intelligence artificielle est un domaine de recherche très large qui a déjà quasiment investi tous les champs de nos vies professionnelle et personnelle. La plupart des outils que nous utilisons intègrent des principes d'intelligence artificielle.

Après avoir présenté la définition, l'historique, le fonctionnement, les raisons et conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle, la question qui se pose est « comment intégrer cette technologie dans un cabinet d'expertise comptable ? ».

La deuxième partie de ce mémoire sera consacrée à essayer de répondre à cette question. Pour ce faire, nous proposerons une méthodologie en plusieurs étapes afin d'illustrer comment un expert-comptable peut intégrer cette technologie dans son cabinet.

---

**Deuxième partie : Méthodologie  
d'intégration de l'intelligence  
artificielle dans un cabinet  
d'expertise comptable**

---

## **Introduction deuxième partie**

---

Dans cette deuxième partie nous présenterons une démarche divisée en trois étapes consécutives de l'implantation de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable.

La première étape consiste à l'identification des processus dans lesquels l'IA pourra engendrer de la valeur ajoutée. Pour cela, nous commençons par une présentation des principaux techniques et outils utilisant l'intelligence artificielle qui peuvent impacter ces processus et leurs conséquences d'applications. Ensuite nous présenterons une cartographie des différents processus du cabinet et nous démontrons que les processus opérationnels, supports et de pilotage sont directement concernés et peuvent être robotisés avec des technologies d'intelligence artificielle.

L'objectif de la deuxième étape est la mise en place d'une informatique décisionnelle ainsi qu'une présentation de l'importance de l'interaction avec l'intelligence artificielle. Il est très important de mettre en évidence le lien entre l'informatique décisionnelle et l'intelligence artificielle, l'importance de la mise en place d'une BI dans un cabinet et les avantages de l'application du Data Mining dans l'exploitation des données.

La troisième et dernière étape est l'intégration de l'intelligence artificielle dans le cabinet dans laquelle nous présenterons la restructuration des processus. Il est indispensable dans cette partie de présenter comment adapter les compétences aux changements ainsi que la gestion de la conduite du changement et l'organisation de l'apprentissage pour finir avec l'importance d'une mise en place d'une culture organisationnelle ouverte à la collaboration entre l'expert-comptable et intelligence artificielle.

---

## **Chapitre 1 : Automatisation des principaux processus par intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable**

---

La finalité de ce chapitre est de proposer une méthodologie d'intégration progressive de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable à travers l'identification des principaux processus qui pourraient être robotisés par des outils d'IA. Aujourd'hui et contrairement aux années précédentes, l'intelligence artificielle n'est plus réservée aux cabinets de grande taille. Elle est de plus en plus accostable aux petits et moyens cabinets pour des budgets raisonnables. Il faut donc tout simplement bien identifier quels sont les processus où l'intelligence artificielle peut apporter de la valeur ajoutée au cabinet.

### **Section 1 : Cartographie des principaux processus du cabinet et présentation des techniques utilisant l'intelligence artificielle pouvant impacter ces processus**

#### **1.1 Les techniques et outils utilisant l'intelligence artificielle**

Avant d'analyser les techniques d'intelligence artificielle qui pourront impacter les principaux processus d'un cabinet d'expertise comptable, il est important de comprendre et appréhender pleinement les enjeux des différents domaines d'application de l'intelligence artificielle. Nous allons illustrer quelques axes de l'IA qui sont la résultante d'une petite partie des recherches et investigations en IA qui est beaucoup plus étendue à savoir ; l'apprentissage machine, le langage naturel, la perception et la vision par ordinateur, et enfin les systèmes à base de connaissances.

##### **1.1.1 L'apprentissage machine (Machine Learning)**

###### **Fonctionnement de l'apprentissage machine**

L'apprentissage machine, ou en anglais « Machine Learning » ou encore l'apprentissage artificiel permet à un système d'apprendre et de s'améliorer à partir d'une base de données et non pas à partir d'une programmation anticipée explicitement, en produisant lui-même des données.

Cette technologie permet d'extraire de la valeur issue de sources de données massives et très variées et elle est capable aussi de produire des modèles pouvant interpréter même des données cachées du Big Data et de prendre des décisions à partir de ces nouvelles données

produites. Sur le plan pratique, il s'agit d'algorithmes qui vont entraîner un dispositif à diverses actions comme modéliser un processus, classer des éléments en catégories ou encore effectuer des actions adaptées.

Sans le Big Data, qui est l'essence du Machine Learning, cette technologie ne serait rien.

Durant la phase d'apprentissage, ce dernier est qualifié de différentes manières possibles :

- L'apprentissage supervisé ou apprentissage sans étiquette : C'est le modèle le plus populaire. Il consiste à guider la machine lors de la phase d'apprentissage à partir d'exemples annotés, pour aider l'algorithme à la création d'un modèle basé sur ce qu'il observe pour le traitement ultérieur des données.
- L'apprentissage non supervisé appelé aussi apprentissage automatique où la machine apprend toute seule et les données ne sont pas étiquetées : des données brutes non annotées sont alors communiquées à la machine sans lui donner un exemple du résultat attendu.
- L'apprentissage par renforcement consiste à laisser une machine dans un environnement et elle apprend de ses propres erreurs. L'environnement lui renvoie un renforcement sous forme de récompenses qui peuvent être positives ou négatives. C'est le cas de l'apprentissage utilisé dans le jeu de GO.

En d'autres termes, un algorithme de machine Learning supervisé apprend à partir des exemples et réponses déjà vus et il sait en amont quelles réponses sont attendues de lui, contrairement à un algorithme non supervisé qui ne connaît pas de bonnes réponses.

De nouveaux types d'intelligence artificielle ont été créés ces dernières années suite aux progrès des recherches en apprentissage profond comme la reconnaissance vocale, la reconnaissance faciale et le regroupement des images et qui peuvent être des solutions à plusieurs problématiques comme :

- La détection du personnel autorisé à accéder à une entreprise par la reconnaissance faciale. Utilisés aussi pour le pointage des dates d'entrées et sortie des employés ;
- Détection des articles défectueux en stock, en se référant à des images relatives à des articles en bon état ;
- Pré-analyser la forme d'un contrat à partir des contrats passés.

### Application possible de l'apprentissage machine

L'IA est l'un des sujets les plus discutés liés au Trading et à l'investissement sur les marchés financiers et elle est actuellement utilisée par les conseillers en investissement.

Certains fonds d'investissement utilisent des « robots-conseillers » utilisant des formes d'IA afin d'affiner les algorithmes utilisés pour prendre des décisions commerciales. Les systèmes basés sur l'IA peuvent également exécuter des transactions de manière autonome et sans confirmation humaine.

Ces robots analysent les informations accessibles au public, telles que les communiqués de média et les rapports financiers, les données macro-économiques, à la recherche de mots clés susceptibles de prédire si une action peut augmenter ou diminuer. À l'aide de l'analyse des sentiments, l'IA analyse les titres, les commentaires sur les réseaux sociaux, les blogs, les articles et plus de données pour trouver la direction des actions et les performances ou les mouvements d'autres Traders. Prédire les nouvelles qui affectent les cours des actions est ce qu'il faut rechercher au lieu de prédire le prix lui-même.

En utilisant la technologie de l'IA, certains fonds d'investissement comme Man Group<sup>50</sup> évaluent plus de cent millions de points de données dans la première heure d'ouverture des marchés. Les actifs de Man Group ont augmenté de soixante-dix-sept pour cent depuis 2014 grâce à l'utilisation de l'IA, et la société a attiré beaucoup d'attention pour avoir apporté un changement significatif en remodelant la finance mondiale et ses algorithmes auto adaptatifs avec des décisions auto prises.



Figure 13 : Évolution de la valeur des actifs Man Group

<sup>50</sup> Man Group est une entreprise britannique d'investissement diversifié (actions, bonds, devises, immobilier). Source de l'article : <https://www.bloomberg.com/news/features/2017-09-27/the-massive-hedge-fund-betting-on-ai> . Visité le 20/12/2020.

Nous remarquons que l'allure de la courbe est en croissance depuis l'année 2014 hormis la baisse significative du premier trimestre 2020 suite à la pandémie de la COVID 19 qui pourrait prouver les limites de la technologie.

Les avancées de l'IA commencent à fournir aux gestionnaires d'actifs et gérants des entreprises de l'assistance dans leurs choix d'investissement grâce à une anticipation accrue des tendances du marché et une meilleure appréhension des sentiments de ce dernier.

### **1.1.2 Le langage naturel (Natural Language Processing)**

#### **Fonctionnement du langage naturel**

Le traitement du langage naturel ou le « Natural Language Processing » en anglais est la capacité d'une machine à comprendre le langage naturel de l'homme. Le but est de permettre aux humains et aux machines d'interagir plus naturellement à travers le langage. Cette technologie repose sur des algorithmes de déchiffrement et de compréhension du langage humain écrit ou parlé en s'appuyant sur l'analyse lexicale basée sur la syntaxe des mots et sur l'analyse sémantique pour comprendre le sens des mots et des phrases.

Bien que l'histoire du « Test de Turing<sup>51</sup> » remonte à 1950, elle reste toujours d'actualité puisque c'est l'un des seuls tests permettant de déterminer si une machine possède une intelligence artificielle.

Selon le rapport « State of AI report October 2020<sup>52</sup> », des modèles énormes, de grandes entreprises et des coûts de formation massifs dominent le plus en vogue de l'IA aujourd'hui : le traitement du langage naturel. De nombreuses applications ont été développées grâce à cette recherche, dont les plus connues sont Siri d'Apple et Cortana de Microsoft. Des opérateurs téléphoniques installés en Tunisie comme ORANGE et OOREDOO ont déjà commencé à utiliser les « Chatbot » comme des agents d'assistance technique. Nous allons présenter ci-après, des exemples réels d'applications du langage naturel à savoir l'agent conversationnel ou « Chatbot » qui sont déjà utilisées dans les domaines comptables et fiscaux.

---

<sup>51</sup> Test de Turing : test consiste à mettre un humain en confrontation verbale à l'aveugle avec un ordinateur et un autre humain.

<sup>52</sup> Benaich N, Hogarth I (October 1,2020), State of AI report 2020.

### **Application possible : le Chatbot Pegg de Sage**

C'est un assistant virtuel qui parle six langues et qui est capable de mener une discussion en langage humain avec les collaborateurs comptables sur les factures d'achat, de ventes et de toute autre information financière. Ce qui est impressionnant c'est que ce robot enregistre les conversations passées et il s'adapte toujours aux questions proposées, quelles que soient les circonstances.

Pour communiquer avec ce robot, il faut utiliser simplement Skype ou Messenger de Facebook. Par conséquent, il est très facile à utiliser et les jeunes entrepreneurs connaissent déjà bien l'interface. Les Chatbot peuvent être aussi utiles pour les sociétés qui reçoivent un nombre important de mails par jours. INBENTA, une entreprise de développement de logiciel propose MailBOT<sup>53</sup>, un Chatbot qui analyse et réponds automatiquement à vos mails, grâce à la puissance de l'analyse sémantique.

L'avantage du robot réside dans sa convivialité : il peut répondre à de nombreuses questions à tout moment de la journée. Certainement, les clients d'un cabinet d'expertise comptables seront plus satisfaits d'avoir cette disponibilité supplémentaire.

Cette technologie a affronté aussi le domaine fiscal et juridique. Afin de soulager les collaborateurs et les experts face aux interrogations répétitives, la société « PricewaterhouseCoopers Advisory » a annoncé dans un communiqué de presse le 6 juin 2019 qu'elle s'est associée avec la société « Do You Dream Up » expert en assistants virtuels pour la création d'un Chatbot destiné aux directions juridiques et fiscales<sup>54</sup>.

Dans un challenge sur des questions d'ordre juridique, un Chatbot nommé CaseCruncher a réussi à battre un avocat avec un taux de bonnes réponses de 86,6 % contre 62,3 % pour les avocats<sup>55</sup>.

On peut conclure que si la question est correctement définie, les machines peuvent rivaliser et parfois même, surpasser l'être humain.

---

<sup>53</sup> <https://www.inbenta.com/fr/produits/mailbot/> .Visité le 12-02-2021.

<sup>54</sup> <https://www.pwcavocats.com/fr/presse/communiqués-de-presse-et-transactions/2019/chatbot-juridique-et-fiscal-en-partenariat-avec-dydu.html> .Visité le 12-02-2021.

<sup>55</sup> <http://www.case-crunch.com/#challenge>. Visité le 16-12-2020.

### 1.1.3 Perception et vision par ordinateur (Perception and computer vision)

#### **Fonctionnement de la perception et vision par ordinateur**

La perception et vision par ordinateur est une branche d'intelligence artificielle définie comme étant la capacité des algorithmes installés dans une machine, sous forme de réseaux de neurones artificiels, à analyser, traiter et comprendre les images numériques et les vidéos à travers des capteurs qui peuvent être soit des tactiles, des caméras, des microphones....

L'axe le plus développé ces dernières années est celui de la vision. Le but ultime est de reproduire la vision humaine et permettre aux machines de voir comme les êtres humains. La vision par ordinateur a de nombreuses applications déjà utilisées aujourd'hui, telles que la reconnaissance faciale utilisée fréquemment pour assurer la sécurité dans les smartphones ou encore la modélisation géographique, et elle se relève très efficace pour la reconnaissance optique de caractère « OCR ».

La précision de la perception et vision par ordinateur s'est considérablement améliorée avec l'évolution de l'apprentissage en profondeur en 2012 et a continué à s'améliorer par la suite. En février 2015, la performance humaine de détection des objets a été dépassée par l'intelligence artificielle. D'après le rapport « Artificial Intelligence Index, 2017 Annual Report<sup>56</sup> », le taux d'erreur pour l'étiquetage des images est passé de 28,5 % à moins de 2,5 % depuis 2010. Il est à noter que les êtres humains fonctionnent avec un taux d'erreur de 5 %.

#### **Application possible des logiciels de reconnaissance optique de caractère**

Les progrès de l'intelligence artificielle dans la perception et la vision par ordinateur ont permis de développer des applications spécialisées avec des taux de reconnaissance élevés. Cependant, la tendance des prochaines années sera la facture électronique et la dématérialisation totale. Afin d'encourager la dématérialisation, la facturation électronique avait été adoptée pour la première fois en Tunisie en 2016 dans le cadre du décret 2016-1066 fixant les modalités et conditions d'émission des factures électroniques. Par conséquent la problématique de l'utilisation la perception et de la vision par ordinateur va donc disparaître progressivement et d'ici quelques années on ne parlera plus de falsification des factures, mais plutôt de la manipulation des données.

---

<sup>56</sup> Shoham Y, Perrault R, Brynjolfsson E, Clark J, LeGassick C. (2017) « Artificial Intelligence Index, annual report », Page 26.

Dans le monde, plusieurs nouveaux logiciels de reconnaissance optique de caractère ont vu le jour ces dernières années dans le domaine de la comptabilité. Nous pouvons présenter quelques exemples à savoir le logiciel Sage « 100 Scanfact » ou encore Yooz avec « Yooz Expert Edition » qui offrent plusieurs avantages :

- Économiser le temps de diffusion des informations ;
- Augmentation de la productivité ;
- Assurer une liaison entre l'écriture comptable à la pièce justificative ;
- Une accessibilité à tout moment pour les données stockées et archivées en toute sécurité.

Sur le territoire tunisien, une nouvelle Start-up créée en 2017, spécialisée dans le développement des systèmes d'information, a annoncé dernièrement sa solution « AXEANE Kompta » le premier logiciel de comptabilité en ligne 100 % tunisien. Nous avons contacté l'un de ces fondateurs qui nous a confirmé qu'ils sont en train d'étudier la possibilité d'intégrer la technologie d'OCR dans leur solution.

#### **1.1.4 Systèmes à bases de connaissances (Knowledge Based Expert Systems)**

##### **Fonctionnement des systèmes experts**

Les systèmes experts ou « Knowledge Based Expert Systems » en anglais ou bien les systèmes à base de connaissances, en français, sont des outils informatiques d'intelligence artificielle conçus pour reproduire et simuler le savoir-faire d'un expert dans un domaine bien délimité, grâce à l'utilisation de certaines informations et données fournies par des experts du domaine pour résoudre des problèmes complexes.

Le fonctionnement de ses systèmes dépend d'un moteur d'inférence qui sélectionne les données à utiliser dans une base de données, en fonction de la situation bien déterminée et il produit lui-même un raisonnement adapté à cette situation particulière qu'il doit traiter.

La particularité de ces systèmes c'est qu'ils sont capables de s'auto-enseigner de leurs réussites et de leurs erreurs en observant les corrections humaines et se corrigent eux-mêmes. Ces systèmes ne se limitent pas à ce qui leur est fourni, ils peuvent aussi analyser un volume important de données et déduire de nouveaux faits à partir de vrais faits déjà connus.

### **Application possible des systèmes experts**

Parmi les applications des systèmes experts, on peut citer l'exemple suivant : en 2017, le cabinet PricewaterhouseCoopers a remporté le prix « Audit Innovation of the Year<sup>57</sup> » suite au développement d'un outil appelé GL.ai, un programme ayant recours à l'intelligence artificielle qui peut détecter les anomalies dans le grand livre général d'une société. Ce programme radiographie la comptabilité d'une société, et peut analyser des milliards de données en quelques secondes et détecte les anomalies et les activités comptables inhabituelles. Il ouvre des perspectives inédites pour les auditeurs en permettant une analyse plus poussée et plus rapide pour les transactions et du coût une meilleure vue pour cibler les zones de risques, pour prendre de meilleures décisions.

Les systèmes experts sont aussi présents dans le domaine de l'analyse financière. Le même cabinet d'expertise comptable PricewaterhouseCoopers a remporté en 2019<sup>58</sup> le prix de « l'audit Innovation » par la solution Cash.ai qui utilise l'intelligence artificielle pour lire, analyser, comprendre et tester automatiquement les documents relatifs à la trésorerie du client à savoir les soldes d'ouvertures, les réconciliations bancaires, les lettres de confirmations bancaires, les opérations de change ainsi que les conditions financières des banques et l'ensemble des données liées aux flux de trésorerie. Un tel système permet d'offrir, grâce à des requêtes automatisées, la possibilité de détecter immédiatement des anomalies et des sujets qui méritent une attention particulière. Le but peut être de créer un outil de détection préventive des défaillances d'une entreprise.

Les systèmes experts peuvent également, aider à la prise de décision en fournissant des interprétations aux principales variations d'indicateurs d'une société en temps réel, mais en aucun cas ne peuvent remplacer le jugement professionnel d'un expert-comptable.

Après avoir présenté quelques axes de l'intelligence artificielle, nous présenterons par la suite les processus qui pourront être automatisés par des outils d'IA.

## **1.2 Les processus pouvant utiliser l'intelligence artificielle de façon efficace**

La norme « International Organization for Standardization ISO 9000 » (Organisation internationale de normalisation en français) définit un processus comme étant « *ensemble*

---

<sup>57</sup> <https://www.pwc.fr/fr/expertises/audit/audit-innovation-year-2017.html>. Visité le 16/12/2020.

<sup>58</sup> <https://www.pwc.fr/fr/expertises/audit/pwc-remporte-le-prix-audit-innovation-of-the-year-2019.html>. Visité le 16/12/2020.

*d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie ».*

Par conséquent, on peut comprendre que chaque cabinet comptable consiste en un ensemble de processus interactifs qui permettront d'atteindre un ou plusieurs objectifs.

Dans certains processus, l'interaction entre l'expert-comptable et l'intelligence artificielle sera génératrice de valeur ajoutée pour le cabinet. L'objectif est de déterminer tous les processus d'un cabinet d'expertise comptable dans lesquels il va y avoir une complémentarité entre l'intelligence artificielle et les comptables.

Dans cette section, nous ne cartographierons que les processus où l'intelligence artificielle peut créer de la valeur ajoutée, d'après notre jugement à savoir : le processus opérationnel, le processus support et enfin celui du pilotage.

### **1.2.1 Le processus opérationnel**

Dans notre profession, il existe plusieurs missions que l'expert-comptable peut exercer à savoir : la mission d'assistance à la présentation des comptes annuels des sociétés dans notre jargon la tenue de la comptabilité, la mission d'examen limité et d'audit contractuel des comptes annuels et la mission légale de certification des comptes annuels, celle de commissariat aux comptes. Les experts-comptables peuvent aussi proposer des services de conseil d'ordre statistique ou économique dans le domaine social, fiscal ou juridique, pour les clients pour lesquels ils n'effectuent pas de commissariat aux comptes afin de respecter le principe de l'indépendance.

Nous pouvons conclure par conséquent que l'une des premières missions de l'expert-comptable est donc de produire. Nous allons-nous intéresser principalement à la mission de la tenue et d'assistance comptable où chaque année, nous devons, dans le cadre de notre mission de présentation des comptes annuels, établir un bilan comptable, un état de résultat, un état de flux de trésorerie, des notes aux états financiers, un décompte fiscal et une liasse fiscale pour la majorité de nos clients.

Pour bien accomplir cette mission, il est important de faire la distinction entre ces trois principales étapes : la réception des informations et données, la comptabilisation des informations et enfin la génération des rapports.

Notre production se base essentiellement sur les outils informatiques qui nous aident d'une manière très importante pour l'élaboration de nos rapports. En tant que technologie complémentaire, l'intégration de l'IA dans le processus opérationnel nous permettra d'améliorer au mieux nos outils informatiques et d'augmenter au maximum la productivité.

Si nous demandons à un comptable de choisir d'élaborer des états financiers sur un support papier ou avec une feuille de calcul Microsoft Excel, il ne va pas hésiter longtemps. Il en va de même pour l'utilisation des nouveaux logiciels. C'est pour cela qu'il faut oser et commencer l'utilisation des progiciels intégrant la technologie de perception et une vision par ordinateur.

### **1.2.2 Les processus supports**

Les processus supports peuvent être définis comme étant les activités internes, généralement transversales, qui assurent le bon fonctionnement du cabinet. Ils contribuent au bon déroulement des autres processus en leur fournissant les ressources nécessaires. Ils sont en principe transparents pour le client.

L'objectif est de déterminer quelles fonctions supports des cabinets d'expertise comptables, qui pourront être en complémentarité avec les outils d'intelligence artificielle ?

Nous pouvons par exemple citer la fonction ressources humaine comme un processus de support et qui peut être robotisée à travers différents axes :

- Dans les cabinets d'expertises comptables, généralement le taux de rotation des collaborateurs est très élevé et le coût d'un bon recrutement peut être parfois très important. Pour cette raison, il est intéressant de penser aux recrutements via les algorithmes de Matching qui peuvent épargner le cabinet de la perte de l'énergie et du temps caché. Compte tenu de la taille du cabinet, deux solutions peuvent être envisageables : soit le développement en interne de ce type d'algorithme, soit l'externalisation à une entreprise spécialisée dans les recrutements par IA.
- L'utilisation d'un agent conversationnel « Chatbot » dédié au département de ressources humaines pourrait permettre au cabinet de gérer les formations des collaborateurs par exemple, ou encore les aider à la recherche de questions sur la réglementation en vigueur, la gestion des congés, ou tout autre type d'information.

- La mise en place d'un manager artificiel en ressources humaines. Dans le monde, plusieurs sociétés utilisent déjà ce type de manager qui les aide dans la planification des missions et le timing opportun pour les entamer, la gestion et la motivation des collaborateurs, la gestion des frais de missions...

L'intelligence artificielle peut également améliorer la gestion administrative courante d'un cabinet sur plusieurs axes. On peut citer quelques-uns :

- La réception et le traitement des documents administratifs : par exemple, la préparation des contrats de travail avec la récupération et la vérification de la conformité des pièces administratives indispensables à leur réalisation.

- L'utilisation de la reconnaissance vocale pour les standards téléphoniques. En 2017, dans un communiqué<sup>59</sup>, Sundar Pichai PDG de la société Google a affirmé avoir atteint un taux d'erreur de 4,9 % en reconnaissance vocale, soit aussi bien qu'un humain. Ces derniers jours, nous entendons chaque jour de l'utilisation de ces systèmes par les opérateurs téléphoniques et nous estimons qu'au cours des prochaines années, les systèmes de reconnaissance vocale seront accessibles à toutes les entreprises tunisiennes quel que soit leurs tailles et ils géreront les standards téléphoniques en orientant les appels entrants vers la bonne personne.

L'évolution technologique peut également modifier à court terme la gestion de la relation avec les clients qui pourrait être automatisée et gérée totalement par intelligence artificielle.

C'est invraisemblable, car dans notre profession, le conseil est avant tout une communication interpersonnelle entre le client et son expert-comptable qui bénéficie d'une relation privilégiée par rapport à d'autres professions, et le client sera plus rassuré par le fait d'avoir une réponse directe à son interrogation de la part de son expert-comptable plutôt que d'une machine intelligente.

Néanmoins, il est nécessaire de comprendre l'enjeu de l'IA dans la gestion de la relation client.

Au cours des prochaines années, une bonne partie de la gestion de la relation entre les experts-comptables et leurs clients pourrait être robotisée. Certainement, l'intelligence

---

<sup>59</sup> <https://www.numerama.com/tech/259199-moins-de-micros-plus-dia-la-reconnaissance-vocale-de-google-progresse-a-grande-vitesse.html>. Visité le 12-02-2021.

artificielle cèdera la place à l'expert-comptable lorsque le client aura besoin d'un conseil bien spécifique.

### **1.2.3 Le processus pilotage**

Le processus pilotage ou encore appelé processus de management, est l'ensemble des activités d'élaboration des informations internes qui permettront le pilotage de l'activité du cabinet et au déploiement de ses objectifs. Avec un raccourci plus simple, nous pouvons dire que la finalité du pilotage est de traduire des informations en directives. Sous la responsabilité du top managements du cabinet, les processus pilotages permettent d'assurer et d'orienter la cohérence des deux processus de réalisation et de support.

Nous pouvons différencier deux types de pilotage à savoir le pilotage stratégique ; qui correspond aux grandes décisions stratégiques prises par les associés du cabinet et le pilotage opérationnel qui représente les décisions moins importantes prises par les managers ou bien les collaborateurs.

Il est à noter que malgré les avancées technologiques, à présent, l'intelligence artificielle ne peut pas prendre des décisions stratégiques. Néanmoins, avec l'évolution exponentielle de la technologie nous entendons chaque jour des exemples de décisions opérationnelles produites par des outils d'intelligence artificielle.

Dans le chapitre suivant, nous démontrons l'importance de l'informatique décisionnelle comme outil d'aide à la prise de décision par IA.

## **1.3 Cartographie des processus**

Tout au long du cycle de vie d'un cabinet d'expertise comptable, les processus présentés ci-dessus entrent en interaction entre eux et ils doivent être toujours en dualité pour la bonne conduite du cabinet.

Une vision globale de ces processus est très importante pour concevoir comment la valeur ajoutée, pourrait être produite suite à la complémentarité entre l'expert-comptable et l'intelligence artificielle, tout en assurant la qualité de nos services et le contentement de nos clients.

Le point de départ de notre approche de cartographie des processus d'un cabinet va être les demandes et les exigences de nos clients pour finir enfin avec la satisfaction des clients.

Pour traiter convenablement ces exigences, nous pouvons nous appuyer sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus de pilotage, opérationnel et de support.

Nous proposons ci-dessous une cartographie des différents processus d'un cabinet d'expertise comptable :

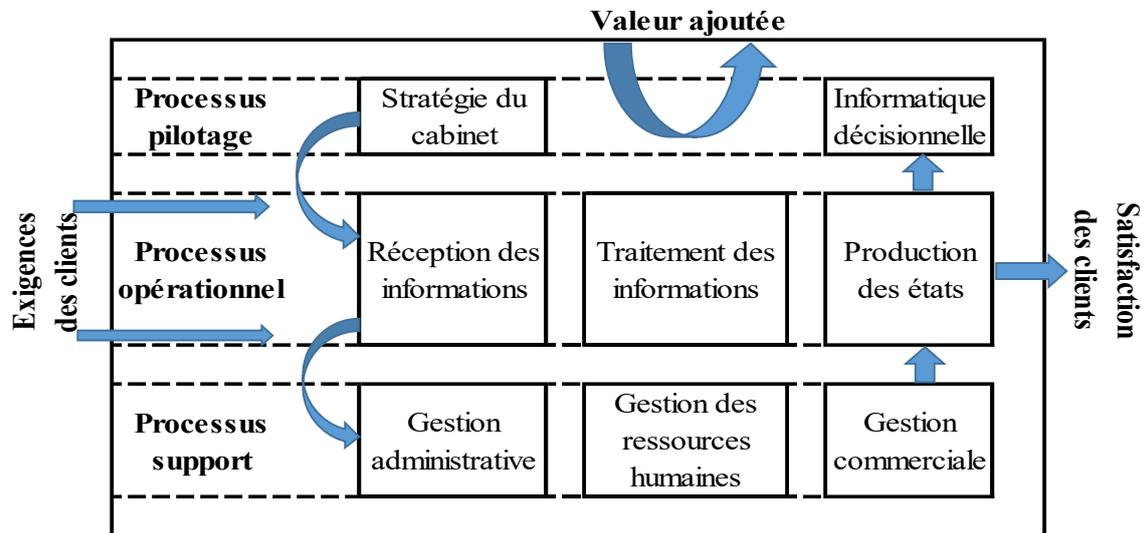


Figure 12 : Cartographie des processus d'un cabinet d'expertise comptable

Cette cartographie des processus peut être interprétée de la manière suivante :

En premier temps, les associés du cabinet, représentant le processus pilotage fixent des objectifs et une stratégie globale pour le cabinet qui va être présentée pour les responsables du processus opérationnel qui afin d'agir en fonction de cette stratégie pour atteindre l'objectif visé ;

En second temps, le processus opérationnel, après la réception, le traitement et la production des données et information, il va adresser les résultats au processus de pilotage. C'est au niveau de cette phase-là, où se voit l'importance de la mise en place d'une informatique décisionnelle dans l'orientation de la stratégie du cabinet.

Pour terminer, les processus de supports contribuent avec des éléments indispensables à la réalisation des opérations de production du processus opérationnel.

Après avoir présenté quelques axes de l'IA, nous présenterons dans la section suivante des techniques et les outils concrets d'IA qui peuvent être exploités dans la procédure d'automatisation de certains processus d'un cabinet d'expertise comptable.

## **Section 2 : Analyse des techniques de l'intelligence artificielle et leurs impacts sur les principaux processus du cabinet**

### **2.1 Processus opérationnels : Production des états**

Nous nous concentrerons sur les deux phases clés du processus opérationnel, à savoir la réception des informations et le traitement des flux d'informations pour aboutir à l'établissement des états financiers.

À l'heure actuelle, la tendance de la majorité des cabinets d'expertise comptable est celle de la suppression progressive des supports papier pour les remplacer avec des fichiers numériques afin d'améliorer la gestion de l'échange, du stockage ainsi que l'archivage des données.

Ci-après, nous présenterons comment faut-il organiser la gestion des flux d'informations, ensuite leur traitement en utilisant l'IA.

#### **2.1.1 Organiser la gestion des flux d'informations**

Cette étape est indispensable et la transition numérique d'un cabinet ne peut voir le jour sans une bonne maîtrise des flux d'informations. Les cabinets d'expertises comptables reçoivent les documents sous plusieurs formes à savoir (format papier, des supports numériques, courrier électronique, fichiers partagés...) pour cela, ils doivent standardiser tout d'abord le traitement de ces informations, avant de les intégrer dans leur système d'information, en utilisant l'une des solutions suivantes :

- ✓ Solliciter le client pour vous envoyer directement tous les documents scannés dans le système d'information du cabinet. C'est la meilleure solution en termes de gain de temps et de coût d'autant plus que si elle est généralisée sur toute la clientèle du cabinet.
- ✓ Affecter un collaborateur en interne chargé du traitement des documents obtenus. Certainement, cette solution est moins performante étant donné qu'elle fait intervenir un salarié de plus dans le processus.
- ✓ Externaliser cette tâche à une société spécialisée dans la gestion des documents « Document Workflow Solution » et qui profite pleinement des nouvelles technologies.

C'est la solution la plus couteuse, d'où vaut mieux l'utiliser en tant que dernière solution d'autant plus qu'il vaut mieux éviter le partage des documents des clients.

Une fois, tous les documents sont intégrés et centralisés dans le système d'information du cabinet, sous format numérique, l'automatisation des données par intelligence artificielle peut être entamée.

### **2.1.2 Automatiser le traitement des flux d'informations par intelligence artificielle**

C'est au niveau de cette phase là où l'intelligence artificielle entre en jeu en transformant les données en informations.

L'intelligence artificielle est aujourd'hui utilisée pour traiter de gros volumes de factures. Les algorithmes lisent, analysent et fournissent automatiquement les informations nécessaires à l'enregistrement comptable d'une écriture.

Il est essentiel de concevoir la démarche théorique de l'intelligence artificielle dans le traitement des flux d'informations à travers trois outils complémentaires qui sont : la perception et vision par ordinateur, les systèmes experts et l'apprentissage machine.

#### **La perception et la vision par ordinateur :**

Afin de classer les documents par nature et type, l'IA devra identifier les différents types de documents (Facture, document bancaire, document fiscal ou social, document juridique...) à l'aide de la perception et la vision par ordinateur qui permettent l'identification des champs obligatoires de chaque type de document. Cette technologie comme précédemment décrite est de plus en plus efficace.

Pour les factures, un traitement spécifique est suggéré. Il s'agit de convertir les données en informations, c'est-à-dire traduire les données d'une facture en une écriture comptable.

Juste après l'identification des différents éléments, le système expert interviendra.

#### **Les systèmes experts :**

Dans cette phase, les systèmes experts interviennent pour le classement des éléments déjà reconnus lors de la phase précédente, dans plusieurs endroits bien dédiés à chaque élément au niveau du système d'information du cabinet. Ce classement est fait selon des règles

prédéfinies selon le langage des programmeurs informaticiens. Nous pouvons présenter un exemple simplifié du fonctionnement de ces règles :

« Si élément = facture, alors répertoire 1 ;

Sinon si élément = document fiscal, alors répertoire 2 ;

Sinon si élément = document bancaire, alors répertoire 3 ;

Sinon si élément = autre document, alors répertoire 4 ».

Pour l'enregistrement comptable d'une facture, le principe est presque identique à ce qui précède, mais le traitement est certainement plus complexe. Un ensemble de règles seront combinées et exploitées par les systèmes experts et avec l'aide du machine Learning une vraie intelligence sera créée et l'écriture comptable s'intègre automatiquement au niveau du système d'information du cabinet.

### **L'apprentissage machine :**

Pour l'enregistrement automatique d'une facture, il est indispensable d'avoir deux éléments essentiels à savoir le comptable expérimenté et la technologie de Machine Learning. En premier temps, le comptable va aider la machine dans la phase de l'apprentissage supervisée et puis la machine s'en chargera de faire le nécessaire, sur la base des algorithmes, lors de la phase de l'apprentissage non supervisé :

- ✓ Au niveau de la première phase, celle de l'apprentissage supervisé : le comptable va examiner et valider les informations transmises par l'algorithme et par la suite le modèle sera enregistré et reproduit automatiquement par le logiciel.
- ✓ La phase suivante est celle de l'apprentissage non supervisé : après plusieurs essais et grâce à la multitude des factures traitées, le système va s'auto apprendre de ses erreurs et là l'intervention humaine devient presque superficielle.

Après avoir expliqué le fonctionnement théorique, nous exposons maintenant un exemple concret d'application avec « Yooz Expert Edition » développé par la société Yooz.

#### **2.1.3 Exemple concret avec Yooz Expert Edition**

Dans l'objectif de réduire le temps de traitement et d'augmenter la productivité de la saisie de factures, la société Yooz a développé le produit « Yooz Expert Edition » solution SaaS, pour automatiser le traitement des factures. Yooz Expert Edition permet aux cabinets d'expertise comptables de dématérialiser tout document intrant provenant de leurs clients en

tenue de comptes. Cette solution améliore ainsi significativement la productivité de cette activité, et améliore le service produit au client.

Cette solution est disponible en mode SaaS et accessible depuis n'importe quel endroit, n'importe quel périphérique ou navigateur, connecté au réseau internet.

Yooz industrialise la collecte et le traitement des documents en cabinet au tour de trois étapes. À l'aide de la technologie d'OCR, cette application va explorer les factures pour l'identification des différents champs nécessaires à l'enregistrement comptable permettant la saisie automatique des factures.

Qu'ils soient sur support papier ou numérique, les factures des clients sont portées dans Yooz et séparées automatiquement grâce à la technologie « Yooz STAMP ». Même à distance, chaque utilisateur peut capturer un document avec l'application « Yooz Mobile » depuis son smartphone. 80 % des factures sont automatiquement reconnues grâce à la technologie « ITESOFT » sans aucun paramétrage préalable.

L'étape suivante est l'enregistrement des factures qui feront l'objet d'un traitement spécifique où Yooz remplit automatiquement toutes les informations nécessaires pour le traitement comptable : Le fournisseur/client, la date et la référence de la facture, le numéro d'identification fiscal, les montants de base et les taux de TVA, la date d'échéance, la reconnaissance des factures étrangères et gérer la conversion des devises sur la base du taux affiché en temps réel au niveau du site web de la banque centrale....

Pour optimiser la productivité, Yooz utilise un modèle d'imputation automatique tant comptable qu'analytique. Une fois, le document est traité, les écritures comptables et analytiques seront prêtes à être exportées vers l'outil de production (ERP) avec les images associées. Ainsi les travaux de révision peuvent être plus simplifiés. Outre les factures, cette solution peut gérer les documents statutaires, les bulletins de paie, les contrats, les relevés bancaires...

Yooz archive électroniquement tous les documents, sous plusieurs formats (Excel, PDF, Word...).

Chacun des clients du cabinet peut accéder à l'interface pour chercher simplement un document partagé ou profiter de nombreux tableaux de bord tels que l'état d'avancement des travaux réalisés sur les factures, les échéanciers de factures, les tops 10 des fournisseurs et des clients, des graphiques des achats et ventes par période...

On peut représenter le processus de la façon suivante :

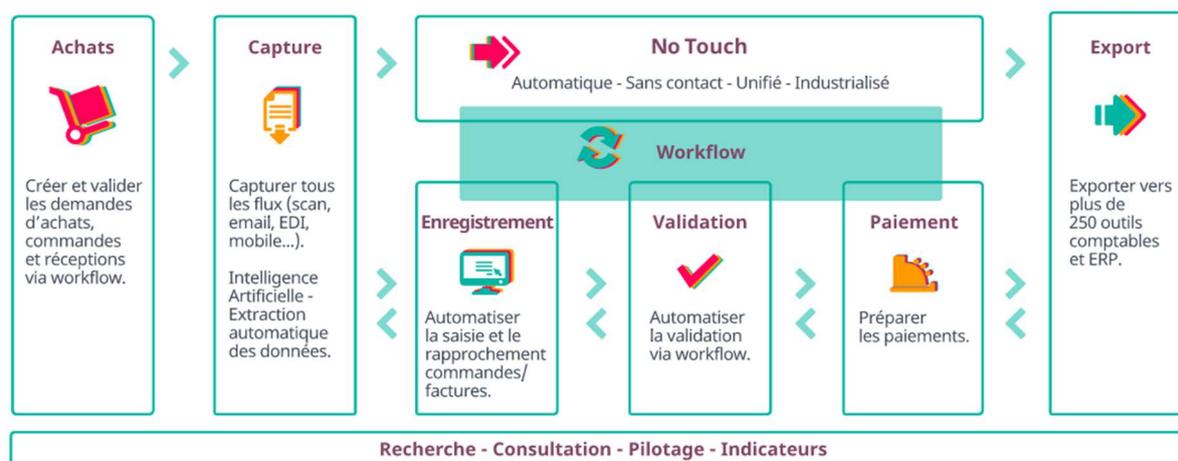


Figure 14 : Processus Yooz Expert Edition<sup>60</sup>

Après avoir expliqué les innovations qui peuvent impacter le processus opérationnel, nous traiterons dans la sous-section suivante les outils qui peuvent être utilisés dans le processus support.

## 2.2 Processus supports : La place de l'IA dans les ressources humaines

Selon l'étude « le Turnover en cabinet 2019/2020 » effectuée par la société Fed Finance<sup>61</sup> sur 1518 candidats et 129 cabinets, la majorité des répondants travaillent au sein de leurs cabinets depuis moins de quatre ans, et 74 % sont prêts à changer leurs postes. Cette étude nous confirme la grande problématique du taux de Turnover élevé dans les cabinets d'expertises comptables.

La question qui se pose, avec les avancées technologiques y a-t-il une solution pour cette problématique ?

Pour révéler ce défi, nous présenterons ci-après quelques outils dotés d'intelligence artificielle qui peuvent rationaliser le processus de recrutement et qui pourraient réduire ce taux et en même temps alléger la fonction RH des tâches répétitives.

<sup>60</sup> <https://www.getyooz.com/fr/nos-solutions>. Visité le 18/12/2020.

<sup>61</sup> Fed Finance : Une société française créée depuis l'année 2001. Son objectif est l'accompagnement et le conseil des entreprises dans le domaine de recrutement.

### **2.2.1 Les algorithmes de Matching**

Le Matching affinitaire est le futur du recrutement, c'est un nouveau moyen pour les recrutements et contrairement au circuit classique, il s'intéresse plutôt à la personnalité des candidats, en mettant en relation deux personnes avec une vision assez proche et qui ont les mêmes valeurs et centres d'intérêt communs.

Grâce à des algorithmes prédictifs, basés sur la motivation, les compétences et surtout la personnalité d'un candidat, le Matching affinitaire peut estimer la probabilité de la performance de ce candidat dans un poste bien spécifique. Avec l'aide de la technologie du langage naturel, ces algorithmes permettront de déterminer l'adéquation basée plutôt sur les « Soft Skills » entre un candidat et un recruteur, en analysant sémantiquement le contenu des offres d'emploi dans plusieurs bases de données et dans les réseaux sociaux professionnels.

Cette nouvelle solution ne peut pas à elle seule répondre à tous les défis qu'impose l'évaluation d'un potentiel collaborateur. Le Matching a pour but d'accélérer et d'améliorer la phase de Sourcing en se basant sur la personnalité des candidats et par conséquent optimiser la prise de décision lors d'un recrutement.

Parmi les leaders sur le marché on peut citer Eptica Lingway qui propose un logiciel basé sur les technologies d'intelligence artificielle qui s'appuie sur des dictionnaires sémantiques spécialisés dans les ressources humaines pour analyser le contenu d'une offre d'emploi et l'associer à une série de CV qui correspondent le mieux au critère de l'offre. *« Grâce à cette technologie, l'outil ne va pas se limiter au mot que vous aurez entré, mais élargira la recherche à l'ensemble du champ sémantique pour trouver le plus de profils correspondant à vos critères »*, précise Laurent Brouat, directeur de Link Humans<sup>62</sup>.

#### ➤ **La solution Eptica Lingway**

Cette solution fondée sur des technologies d'intelligence artificielle et dont l'ADN est le Matching affinitaire, transforme la gestion des ressources humaines et pourrait être plus discriminante qu'un chargé de recrutement, en proposant un moteur de recherche sémantique avec des résultats de haute qualité. Ce moteur s'appuie sur un dictionnaire sémantique spécifique de plus d'un million de terme et utilise l'heuristique d'optimisation de la recherche pour analyser la signification des mots. Ce moteur identifie en une première étape les différentes

---

<sup>62</sup> Links Humans : Société spécialisée dans le secteur d'activité de la formation continue d'adultes.

solutions possibles pour une problématique bien déterminée puis en seconde étape il les trie et les filtre pour déduire celles les plus intéressantes. C'est ce phénomène-là qui permet à l'intelligence artificielle d'être démarquée par rapport aux autres techniques.

D'après Daniel Louis vice-président Operations chez Eptica Lingway, cette solution est déjà implantée dans le cabinet d'expertise comptables Ernst & Young. À l'aide de bases de données, la solution de recrutement peut chercher et déterminer les meilleurs candidats. Le but final est de prédire à la fois si une personne pourrait réussir dans un poste précis et dans le cas d'affirmation quelle est la probabilité de son départ.

Eptica Lingway en collaboration avec le cabinet d'expertise comptable Ernst & Young (EY), ont conçu une base de connaissances interne consultable à tout moment par les collaborateurs de EY pour la recherche d'information bien spécifique, sans recours aux équipes en interne.

Nous présenterons ci-après un outil intitulé le Chatbot qui répond à cette problématique de suppressions de tâches à faibles valeurs ajoutées au niveau du département de ressources humaines.

### **2.2.2 Le Chatbot RH**

Le terme « Chatbot » est un mot anglais qui est composé des deux mots : « Chat » qui désigne une discussion en ligne, et le mot « bot » qui désigne un robot.

Un Chatbot ou aussi un agent conversationnel, est un logiciel capable de mener une conversation en langage naturel avec un utilisateur, en lui donnant l'impression de converser lui-même avec une personne. Dans cette section, nous analysons l'application du Chatbot au niveau de la fonction ressources humaines et citer les avantages de ce dernier en offrant la possibilité de décharger la RH des tâches pénibles.

L'usage du Chatbot est en effet générique, il peut être utilisé dans plusieurs secteurs d'activité et concerne tout type d'entreprises. Il peut être utilisé dans les fonctions commerciales dans certaines grandes entreprises ou aussi dans les fonctions RH.

D'une manière générale, le Chatbot ne peut fonctionner qu'à travers deux outils essentiels d'intelligence artificielle à savoir l'apprentissage machine et le langage naturel.

Une réelle opportunité pour revaloriser la fonction RH, la mise en place d'un Chatbot dans un cabinet peut libérer les responsables de plusieurs actions à savoir :

- La gestion des recrutements plus efficace en étant en interaction avec des algorithmes de Matching et aussi il peut aider à identifier et à retenir les talents ;
- La gestion des congés, des primes, des salaires et les cotisations sociales ;
- La gestion des formations et l'évaluation des collaborateurs ;
- Répondre aux questions sur les textes de loi et de la réglementation : Code de travail, conventions collectives... ;

Les Chatbots peuvent être sous deux types différents :

- ❖ Le premier modèle « Retrieval-Based Model » : Ce modèle est programmé avec des réponses prédéfinies. Ce modèle est capable de répondre uniquement aux questions dont la réponse est contenue au niveau de sa base de données.
- ❖ Le deuxième modèle « Autoapprenant » : Ce modèle est basé sur la technologie du Deep Learning dont les réponses ne sont pas prédéfinies. Il a la capacité d'apprendre au fil des conversations avec leurs différents interlocuteurs et de mémoriser les informations.

L'avantage du premier modèle est qu'il ne fait pas d'erreurs grammaticales, mais manque de souplesse contrairement au modèle « autoapprenant » qui offre une meilleure réponse aux interrogations, mais il est plus difficile à perfectionner.

Pour choisir la meilleure option à intégrer au sein du cabinet, il vaut mieux analyser les différents types de demandes adressées aux services RH. Dans ce cas-là, deux solutions sont possibles :

- ❖ La majorité des demandes sont précises et les réponses y afférentes peuvent être bien définies. Dans ce cas-là, il est avantageux de mettre en place le premier modèle.
- ❖ Les demandes sont hétérogènes et les conversations peuvent être étendues. Dans ce cas, la machine devra garder une traçabilité de la discussion et le deuxième modèle est nécessaire.

Le processus d'intégration d'un Chatbot dans un cabinet passe généralement par trois étapes progressives à savoir :

**1/Définition d'un sujet et de l'intérêt :** Pour éviter tout type d'échec, il faut tout d'abord fixer un sujet et un objectif en répondant à la question suivante : notre investissement répond à quels besoins ?

**2/Identification des risques potentiels et les défauts qui peuvent en découler :** Il faut anticiper et cerner les risques et les défauts qui peuvent se manifester suite à l'utilisation d'un Chatbot comme :

- Le risque de l'authentification des utilisateurs et des droits d'accès à certaines informations confidentielles. Une attention particulière doit être portée à l'utilisation des données de ressources humaines.
- Risque de perte de qualité de la relation entre les employés et les services d'RH étant donné que les collaborateurs seront amenés à discuter avec un agent artificiel.
- Risques de mauvaises performances suite à un apprentissage machine qui n'est pas assez développé.

**3/Développement et intégration de la solution :** Le développement peut être soit interne par un spécialiste soit externalisé. Le plus important c'est de choisir la méthode d'apprentissage la plus appropriée qui va faciliter l'intégration dans le cabinet.

Un Chatbot bien conçu assurera même une amélioration de la relation (collaborateurs/chargés RH) et apportera de la valeur ajoutée pour le département, mais en aucun cas il peut remplacer l'être humain : « *On peut apprendre à un ordinateur à dire : "Je t'aime", mais on ne peut pas lui apprendre à aimer.* ». Albert Jacquard<sup>63</sup>.

Nous avons prouvé que l'utilisation de l'IA dans le processus de ressources humaines peut créer de la valeur ajoutée pour un cabinet d'expertise comptable. Voyons maintenant son utilisation dans le processus décisionnel du cabinet.

### **2.3 Processus de pilotage : l'intelligence artificielle dans le processus décisionnel du cabinet**

La prise de décision est l'acte le plus important qu'un individu puisse prendre, dans le temps et dans l'espace, quelle que soit la position sociale ou hiérarchique, car elle fait partie du quotidien professionnel. Au sein d'un cabinet, la prise de décision revêt une dimension encore plus importante puisqu'elle se repose essentiellement sur les informations détenues par les dirigeants qui leur permettent de prendre des décisions en adéquation avec les objectifs escomptés.

---

<sup>63</sup> Albert Jacquard : (1925-2013) biologiste, généticien, ingénieur et essayiste français.

L'IA peut, de nos jours, aider l'homme dans la prise de décision, mais comment ? L'objectif de cette section est de présenter quelques applications liant l'intelligence artificielle et la prise de décision dans un cabinet d'expertise comptable. Plusieurs applications, en matière de planification des budgets et des missions, de l'aide au management sont possibles.

### **2.3.1 Le processus décisionnel dans un cabinet**

Décider, c'est faire un choix parmi plusieurs solutions possibles.

Le processus de décision est un processus complexe dont l'étude peut être facilitée par référence à des modèles théoriques. Le modèle de la rationalité limitée ou IMCC, proposé par Herbert Simon<sup>64</sup>, comporte quatre phases : intelligence, modélisation, choix et contrôle.

- L'intelligence : le décideur identifie dans son environnement des situations pour lesquelles il va devoir prendre des décisions.
- La modélisation : le décideur recense les informations, les structures de façon à disposer de solutions envisageables.
- Le choix : à partir de l'évaluation de chaque solution, le décideur choisit la meilleure d'entre elles.
- Le contrôle : vient confirmer le choix effectué ou le remettre en question.

L'intelligence artificielle intervient essentiellement au niveau de la phase du choix où elle va apporter de la valeur ajoutée en réduisant l'arbre des solutions possibles, à l'aide des systèmes experts.

En réduisant au maximum les erreurs et les préjugés humains ; l'IA pourrait réduire les coûts élevés d'une mauvaise décision et, du coût, une accélération de la prise de décision peut être observée et par conséquent un gain important du temps.

Par ordre d'importance, on distingue traditionnellement trois grands types de décisions qui peuvent être prises dans un cabinet d'expertise comptable :

- Les décisions stratégiques : ce sont les plus importantes dans la mesure où elles déterminent l'orientation générale du cabinet et elles sont prises par les associés du cabinet ;

---

<sup>64</sup> Herbert Simon (1916-2001) est un économiste et sociologue américain ayant reçu le prix dit Nobel d'économie en 1978. Il s'est intéressé à la psychologie cognitive et la rationalité limitée ainsi qu'à l'intelligence artificielle qui constitue le cœur de sa pensée.

- Les décisions tactiques ou encore appelées décisions de pilotage : elles prolongent les décisions stratégiques et commandent aux décisions opérationnelles et sont prises par les directeurs et les associés du cabinet ;
- Les décisions opérationnelles : elles sont relatives à la gestion courante et elles sont prises par les managers et/ou les collaborateurs.

De nos jours, l'IA ne peut pas prendre de décisions et plus particulièrement les décisions stratégiques néanmoins, elle peut être un moyen efficace d'aide à la prise de décision de certaines décisions tactiques et opérationnelles comme l'aide au management et à la planification.

### **2.3.2 Un manager artificiel**

Plusieurs facteurs entrent dans nos prises de décisions. Outre la quantité et la qualité d'informations sur lesquelles on va appuyer notre choix de la décision, nos décisions sont généralement biaisées par nos émotions personnelles comme la peur, l'angoisse, l'inquiétude, la joie, la motivation... Après tout, nous sommes des êtres humains. Ce qui nous conduit à conclure que les managers dans un cabinet ne choisissent pas forcément la solution idéale, mais plutôt la plus satisfaisante compte tenu de ces facteurs.

L'avantage de l'intelligence artificielle est qu'elle n'a pas de contraintes liées à ces émotions personnelles. Il est très important de savoir dans quels domaines l'IA peut assister, voire remplacer, un manager. Nous présenterons ces axes ci-après :

✓ L'optimisation de l'organisation du travail, la planification des tâches et l'élaboration des budgets : Adam Uzialko, du « Business News Daily », déclare que les outils avancés d'IA sont capables d'élaborer des plans d'actions. Lorsque les managers humains sont un peu débordés par la masse de données à assimiler, les outils d'IA peuvent fournir des informations plus claires et des propositions de solutions. Les décisions peuvent alors être fondées sur des données prédigérées.

✓ La gestion de projets, de dossiers et des missions : L'IA permet d'évaluer différentes options au sein d'une entreprise et donne ainsi aux managers des idées sur la façon de faire avancer un projet ou un plan stratégique. « *L'intelligence artificielle peut renforcer nos capacités d'analyse et de prise de décision en fournissant la bonne information au bon moment. Mais elle peut aussi accroître la créativité* », écrivent H. James Wilson et Paul R. Daugherty, coauteurs de du livre « Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI. ».

✓ La motivation et la gestion des collaborateurs : Dans un interview, le PDG de la société « IBM » a déclaré que leurs outils d'intelligence artificielle peuvent prévoir avec une précision de 95 %<sup>65</sup> lesquels de leurs collaborateurs sont sur le point de démissionner.

En utilisant un manager artificiel, le fonds d'investissement BridgeWater<sup>66</sup> prévoit d'automatiser les trois quarts des prises de décision managériales dans les prochaines années déclare Mr Ray Dalio PDG de Bridgewater<sup>67</sup>.

Par conséquent, les caractéristiques humaines qui peuvent influencer nos décisions seront alors éliminées.

En novembre 2020, la chaîne coréenne de télévision « MBN » a officiellement présenté son journal quotidien des informations, en utilisant une présentatrice virtuelle dotée d'intelligence artificielle nommée « IA Kim » avec les mêmes apparences et le même visage de la présentatrice réelle « Kim Ju-ha ». Ce robot était capable de présenter l'actualité exactement de la même manière que celle de la présentatrice réelle.

*« J'ai été créée grâce à du Deep Learning avec 10 heures de vidéo de Kim Ju-ha, apprenant les détails de sa voix, la façon dont elle parle, ses expressions faciales, le mouvement de ses lèvres et la façon dont elle bouge son corps », a déclaré la présentatrice virtuelle<sup>68</sup>.*

Même si ce robot est destiné pour la présentation des informations télévisées, certainement le concept va progressivement s'étendre et par conséquent les managers des cabinets seront également concernés.

La dimension stratégique du management ne peut être pleinement soumise à l'IA. Nous ne devons pas oublier l'importance de la communication interpersonnelle et des compétences relationnelles pour l'organisation du travail et la prise de décisions stratégiques. L'IA est avant tout une aide à la décision.

---

<sup>65</sup> <https://bestofbusinessanalyst.fr/est-ce-que-lintelligence-artificielle-peut-remplacer-les-managers/>. Visité le 15-02-2021.

<sup>66</sup> BridgeWater Associates est l'un des plus gros fonds d'investissements alternatif (Hedge-Fund) au monde avec environ 138 milliards de dollars d'actifs.

<sup>67</sup> <https://www.france24.com/fr/20161227-intelligence-artificielle-bridgewater-algorithme-ray-dalio-pdg-hedge-fund>. Visité le 15-02-2021.

<sup>68</sup> <https://www.generation-nt.com/ia-jt-presentatrice-virtuelle-coree-mbn-actualite-1982852.html>. Visité le 17-02-2021.

### 2.3.3 L'intelligence artificielle un outil de planification

Comme disait Henri Fayol<sup>69</sup>, la planification est « *la prévoyance* », elle consiste à fixer des objectifs et à déterminer des actions permettant de les réaliser. Par conséquent, nous pouvons conclure qu'il ne s'agit pas d'un acte, mais plutôt d'un processus en plusieurs étapes. L'IA peut être un outil et un moyen pour atteindre ces objectifs souhaités.

L'environnement des cabinets d'expertise comptable est toujours face à des changements technologiques majeurs. Pour affronter ces mutations, l'expert-comptable doit mettre en place des plans stratégiques, pour le cabinet, basés sur des solutions d'intelligence artificielle.

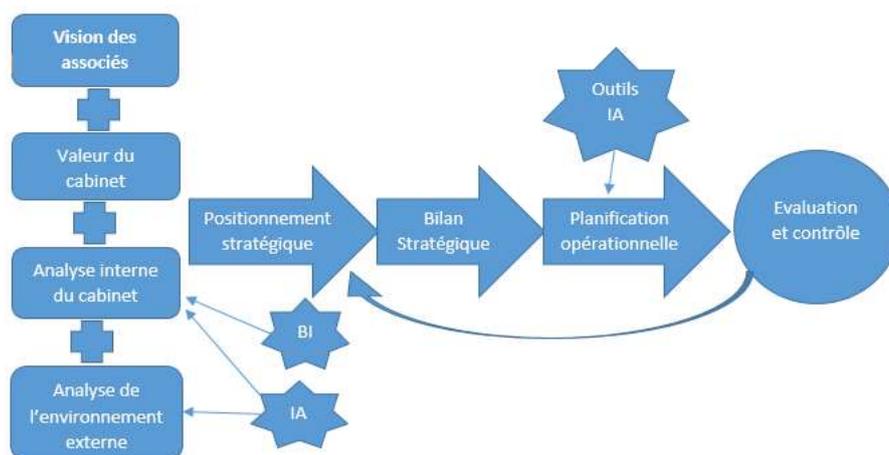
Nous proposons ci-après une description du processus de planification stratégique en quatre étapes fondamentales :

- Étape 1 : il faut d'abord établir un diagnostic stratégique externe en étudiant la concurrence et les nouvelles technologies. Dans cette phase, l'informatique décisionnelle (qui sera traitée au niveau du chapitre suivant), en alliance avec des technologies d'IA, peut aider à établir le diagnostic interne ;
- Étape 2 : les associés doivent élaborer une stratégie que le cabinet devrait suivre. Par exemple, via une stratégie de niche spécialisée dans un domaine d'activité, ou via une stratégie tarifaire consistant en des offres dont la valeur est la même que les concurrents, mais à un prix plus bas ;
- Étape 3 : il s'agit de mettre en place un bilan stratégique et de faire des évaluations stratégiques. Par conséquent, il est nécessaire de diviser chaque fonction et les départements du cabinet ;
- Étape 4 : enfin, il est nécessaire d'établir un plan opérationnel qui contient les actions à budgétiser. L'IA interviendra dans cette étape en sélectionnant et en ordonnant les actions à entreprendre. Cela permettra d'atteindre les objectifs à partir d'une base de connaissances.

Nous présentons ci-après un schéma récapitulatif de ces 4 étapes :

---

<sup>69</sup>Henri Jules Fayol : est un ingénieur civil des mines français, auteur de *L'administration industrielle et générale* (1916). En raison de ses travaux, il est considéré comme l'un des pionniers de la gestion d'entreprise et l'un des précurseurs du management.



**Figure 15 : Schématisation d'un modèle de planification**

La planification a différentes fins qui sont complémentaires et qui peuvent :

- Simplifier le contrôle en comparant les résultats s'ils sont conformes par rapport aux objectifs définis et par la suite une meilleure prise de décision ;
- Orienter l'attention sur les objectifs ciblés initialement pour les atteindre plus facilement ;
- Manager d'une manière plus efficace et efficiente la diversité et la grandeur du volume des informations.

Concrètement sur le plan pratique, l'IA pourrait être appliquée dans l'activité de planification des missions pour l'allocation des ressources à titre d'exemple. Un algorithme serait capable d'apprendre les différents facteurs impactant l'efficacité de ces processus, ainsi que les préférences en termes d'allocation des ressources et les appliquer à de nouvelles situations. Par rapport au planning traditionnel géré par l'homme, l'IA serait capable de prendre en compte plus de facteurs et de variables, tout en apprenant, à la différence des moteurs de planification automatique basés sur des algorithmes fixes.

Les systèmes informatiques classiques sont limités dans le traitement et l'analyse des bases de données. Avec l'aide du Big Data, l'IA permettra de mieux gérer la diversité et la quantité énorme de flux d'information. Nous devons donc être conscients de l'importance de l'IA comme un outil d'aide à la prise de décision stratégique.

L'un des éditeurs du marché, Aera Technology<sup>70</sup>, propose un copilote intelligent capable d'aider et même de prendre des décisions. Cette solution, qui est déjà implantée dans les

<sup>70</sup> <https://www.aeratechnology.com/>. Visité le 07-01-2021.

systèmes d'information utilisés par de grandes sociétés comme SAP et ORACLE, utilise des algorithmes d'apprentissage automatique pour fournir des suggestions ou des prédictions fiables, après une phase d'apprentissage supervisé. Sans aucun doute, ce type d'outils sera largement utilisé dans les prochaines années.

L'IA est un outil très important dans la démarche d'automatisation des processus d'un cabinet. Dans les prochaines années, l'intelligence artificielle jouera certainement un rôle plus important dans le processus décisionnel.

Afin de continuer dans cette démarche d'analyse des outils utilisant l'IA et dont l'expert-comptable peut en profiter davantage, il est essentiel de comprendre l'importance de la mise en place d'une informatique décisionnelle dans un cabinet comptable.

## Chapitre 2 : Mise en place d'une informatique décisionnelle dans un cabinet d'expertise comptable

---

L'informatique décisionnelle en anglais Business Intelligence : le terme décisionnel est couramment utilisé sous l'appellation anglo-saxonne « Business Intelligence » qui signifie « intelligence d'affaires ». La BI couvre l'ensemble des technologies permettant en bout de chaîne d'apporter une aide à la décision. De fil en aiguille, le mot « décisionnel » correspond simplement à la traduction française du terme « business intelligence ».

*« L'informatique décisionnelle, encore appelée Business Intelligence, désigne l'ensemble des processus administratifs, matériels et informatiques nécessaires pour suivre les processus métiers (ou opérationnels) d'une entreprise afin d'en faciliter le pilotage<sup>71</sup>. »*

Plus simplement, l'intelligence décisionnelle est une branche de l'informatique et qui désigne les technologies, méthodes, et outils informatiques utilisés pour suivre les activités et aider à la prise de décision. Elle s'appuie sur une grande quantité de données générées par les processus métiers de l'entreprise et captées par son système d'information. C'est un véritable ADN de l'entreprise de demain.

L'objectif principal de la BI est de fournir un accès aux données de manière synthétique et visuelle. À cet effet, elle s'engage dans le traitement des données afin que les managers et analystes aient l'opportunité de mener des recherches appropriées. La BI est le résultat du processus de transformation des données informatiques de l'entreprise en informations puis en action.

La BI est une technologie d'information destinée aux décideurs et aux chefs d'entreprise. C'est l'un des outils qui bénéficient au développement de l'IA.

Dans un premier temps, nous expliquerons la complémentarité entre BI et IA, ensuite nous présenterons les principales étapes pour permettre sa mise en place dans un cabinet et enfin nous présenterons dans une dernière section l'importance du Data Mining dans l'exploitation des données.

---

<sup>71</sup> <https://www.data-transitionnumerique.com/informatique-decisionnelle-definition/>. Visité le 20/02/2021.

## **Section 1 : Interaction entre informatique décisionnelle et intelligence artificielle**

### **1.1 L'intérêt de mise en place d'une BI**

L'information à tout prix : de nos jours, celui qui détient l'information détient le pouvoir. Il est clair que le pétrole de demain sera l'information et la donnée. Les guerres de demain seront des guerres d'informations et la concurrence ne sera plus industrielle, mais plutôt informationnelle. L'avantage concurrentiel demeure dans l'efficacité des associés à traiter les informations afin d'être plus performant pour transformer ces dernières en capacité à prendre rapidement les bonnes décisions dans les moments opportuns.

Déployer une solution d'informatique décisionnelle dans un cabinet d'expertise comptable apporte de nombreux avantages. Nous pouvons citer à titre d'exemples :

- Présentation d'une manière plus structurée et cohérente des informations ;
- Améliorer la capacité d'analyse en temps réel des données du cabinet et avoir des outils de projection à fin d'anticiper et prévoir les tendances ;
- Aide à la prise de décision grâce à des indicateurs pertinents et fiables.

En tant que conseiller, nous pouvons proposer une démarche BI à nos clients : face à une concurrence financière accrue, les directeurs des sociétés n'attendent plus de leurs directeurs administratifs et financiers de jouer le rôle d'un simple gestionnaire, mais plutôt qu'ils les aident à ébaucher les lignes directrices en matière de croissance. Pour assurer cette mission, les DAF peuvent heureusement compter sur la BI comme une solution accessible et crédible.

L'intelligence artificielle et l'informatique décisionnelle sont complémentaires, nous présenterons ci-après l'interaction entre elles.

### **1.2 La synergie entre AI et BI**

L'intelligence artificielle et la business intelligence sont complémentaires et l'une ne peut remplacer l'autre. Beaucoup de professionnels font des confusions entre les deux termes alors que la différence est très simple. La BI permet de fournir des rapports et des tableaux de bord préconfigurés sur l'état des données existant actuellement ou rétrospectivement, tandis

que l'intelligence artificielle est basée sur la prospective en offrant les tendances possibles des données et permet de répondre à des questions du type « Que va-t-il arriver si nous optons pour ce choix ou cette option ? » ou « Quel est le meilleur scénario possible ? ».

En théorie, l'intelligence artificielle est capable de faire des prédictions basées sur des données brutes, même celles qui n'ont pas été préalablement ordonnées, en découvrant des corrélations avec d'autres données qui n'ont pas encore été prouvées.

En pratique, l'intelligence artificielle est capable de vous alerter à tout moment en vous envoyant un message du type « Cher directeur, avez-vous remarqué qu'en associant les deux éléments suivants vous pouvez aboutir à une telle conclusion ».

L'évolution de la BI est représentée par la société « Décivision » spécialisée dans le secteur d'aide à la décision, de la façon suivante :

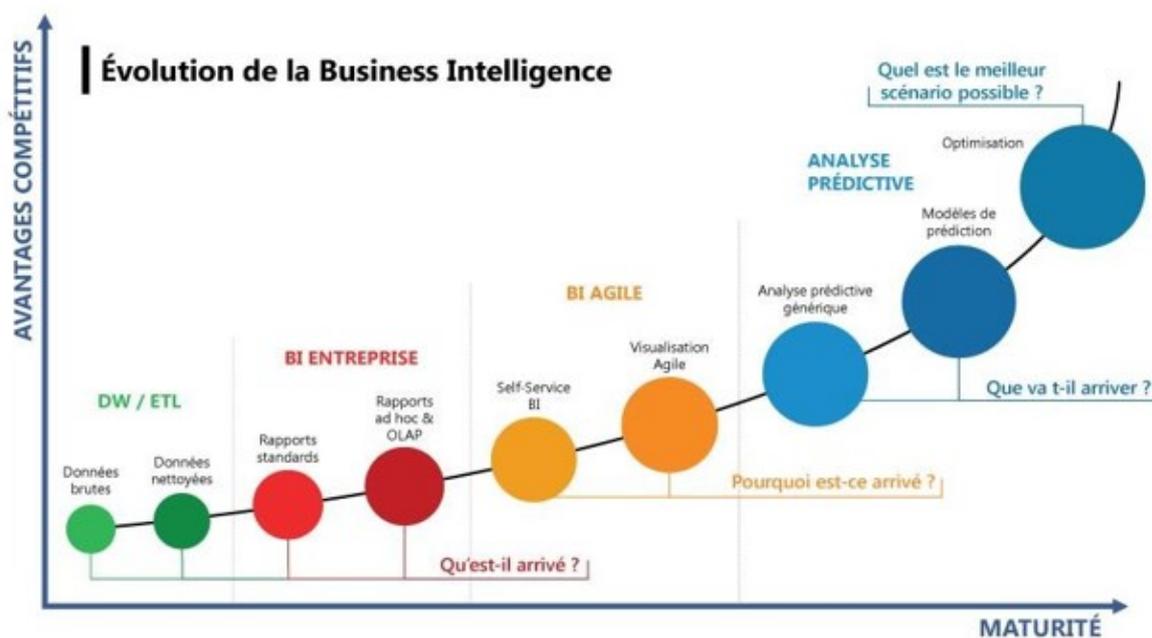


Figure 16 : Évolution de la Business Intelligence<sup>72</sup>

Nous remarquons d'après cette figure que le but final de l'utilisation de la BI est de trouver le meilleur scénario possible pour une situation bien déterminée. Pour cela, la BI se base sur l'analyse prédictive qui est la force et l'atout de l'IA ce qui peut nous amener à conclure que l'IA est un véritable outil d'aide à l'évolution et le développement de la BI. Pour un cabinet d'expertise comptable ou une entreprise, les données sont une mine d'information qu'il faut

<sup>72</sup> Source : <http://www.decivision.com/evolution-business-intelligence> . Visité le 25-02-2021.

bien exploiter en une informatique décisionnelle qui aide à la prise de décision. Pour cela, plusieurs étapes sont nécessaires pour sa mise en place.

## Section 2 : Mise en place d'une informatique décisionnelle

Afin de profiter pleinement de la business intelligence, il est indispensable de concevoir les différentes phases essentielles à sa mise en place. Nous proposons au début une représentation schématiquement des quatre phases de la mise en place d'une informatique décisionnelle que nous analyserons par la suite.

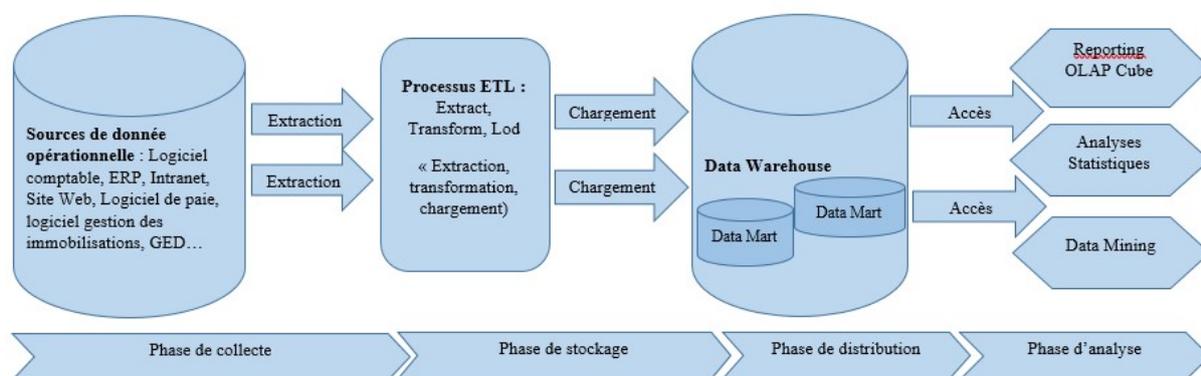


Figure 17 : Étapes de mise en place d'une informatique décisionnelle

### 2.1 La phase de collecte

La première phase consiste à la collecte des données. Les données sont généralement éparpillées et peuvent être soit internes (Bases de données clients, intranet, applications métiers, etc.) ou externes (Informations économiques, bases de données professionnelles et tous types de données provenant d'internet).

Le processus de collecte des données représente généralement 40 % du budget total du projet, et nécessite une attention particulière, car c'est le garant de la qualité des indicateurs qui seront produits.

Généralement, la principale source de collecte des données dans un cabinet d'expertise comptable est le progiciel de gestion intégré « PGI ». En fonction de la taille du cabinet, d'autres données peuvent être ajoutées avec des modules complémentaires comme : la gestion de la paie,

la GED « gestion électronique des documents », la gestion des actifs, ou encore données extraites du site web du cabinet...

Dans un cabinet d'expertise comptable, en intégrant le grand livre de nos clients dans le logiciel de Data Mining<sup>73</sup>, on peut déceler les erreurs et les incohérences. Les commissaires aux comptes et/ou les auditeurs auront la possibilité d'améliorer leurs revues analytiques, et par conséquent accentuer leurs contrôles.

Étant donné que les sources de données peuvent être très diverses, il est recommandé de les centraliser et de les réunir dans un dépôt. Pour ce faire, un processus dans l'environnement informatique nommé ETL<sup>74</sup> (Extract, Transform and Load) est utilisé pour extraire, transformer et charger les données, issues de différentes sources, dans un entrepôt de donnée appelé Data Warehouse<sup>75</sup>. L'avantage d'un outil ETL réside dans sa capacité de synchroniser des données de tous types dans le Data Warehouse.

## **2.2 La phase de stockage**

La deuxième phase est celle du stockage des données. Selon les besoins des utilisateurs finaux des indicateurs, le stockage se fait sous plusieurs formes préétablies, pour rendre tout d'abord, l'accès aux données plus facile et ensuite pour bien paramétrer les requêtes décisionnelles souhaitées.

Les informations seront stockées de façon bien organisée dans un Data Warehouse (ou dans un Data Mart<sup>76</sup>), un emplacement unique où les données déjà organisées seront classées sous forme de sujets métiers. Le Data Warehouse permet de structurer, centraliser et d'uniformiser les informations du cabinet en vue de la constitution du système décisionnel.

## **2.3 La phase de distribution**

La troisième phase est opérationnelle où les données vont être fractionnées de façon à les rassembler de manière homogène dans des Datamart et seront ensuite mises à disposition

---

<sup>73</sup> Data Mining : processus utilisé pour l'extraction de données utilisables d'un ensemble de données brute. Une définition plus détaillée au niveau de la section suivante. 3.1 « Définition et fonctionnement du Data Mining.

<sup>74</sup> ETL : il s'agit d'une technologie informatique intergicielle (middleware) permettant d'effectuer des synchronisations massives d'informations d'une source de données vers une autre.

<sup>75</sup> Data Warehouse : en français, un entrepôt de donnée. Il est utilisé pour collecter, ordonner, journaliser et stocker les informations provenant de différentes bases de données.

<sup>76</sup> Un Datamart est un sous-ensemble d'un data warehouse destiné à fournir des données aux utilisateurs, et souvent spécialisé vers un groupe ou un type d'affaire.

des divers utilisateurs. Il est nécessaire de proposer des codes d'accès aisés en prenant en compte chaque utilisateur et son besoin métier.

Il est possible dans certains cas que l'utilisateur ait besoin de faire la consolidation des données pour le calcul d'indicateurs spécifiques. Dans un tel cas, la production de KPI<sup>77</sup> nécessite de faire des calculs importants sur des données volumineuses ce qui peut facilement faire tomber le serveur du Data Warehouse. Pour éviter cela, des précalculs de ces indicateurs sont effectués et stockés, de sorte que chaque fois l'utilisateur demande une information, le système n'est pas sollicité pour recalculer tous les indicateurs. Les technologies qui permettent de faire cette pré agrégation sont appelées « Cubes OLAP<sup>78</sup> » (cube multidimensionnel ou hyper cube).

## **2.4 La phase d'analyse**

Cette quatrième phase se charge de diffuser et de présenter les informations de la façon la plus opérationnelle possible pour les différentes populations d'utilisateurs. C'est au niveau de cette phase que les utilisateurs vont analyser les informations fournies.

Il existe trois types de besoins en restitution :

1/La diffusion d'information en masse : il s'agit d'informations préstructurées sous la forme de tableaux de bord ou d'états prédéfinis. Nous parlons de reporting d'entreprise.

2/L'analyse : l'utilisateur travaille dans un cadre fonctionnel délimité à partir d'indicateurs de recherche de facteurs susceptibles d'améliorer les résultats, les simulations... etc. Nous parlons d'analyse ad hoc.

3/L'accès aux données en libre-service. L'utilisateur sélectionne les données en fonction de ses objectifs du moment. Dans le cas de certains besoins d'analyse, nous utilisons des outils offrant des fonctions statistiques, ou outils de Datamining.

Sur le volet forme, cette analyse améliorera la documentation de notre travail avec une véritable traçabilité des données et par conséquent renforcer davantage le caractère probant des éléments collectés. Sur le plan pratique, la phase d'analyse est très importante, car elle offre la possibilité d'effectuer plusieurs actions à savoir :

---

<sup>77</sup> KPI : key performance indicator, en français indicateurs clés de performance.

<sup>78</sup> OLAP : acronyme d'online analytical processing, est une technologie permettant d'effectuer des analyses de données multidimensionnelles au sein de bases de données.

- Mener des revues analytiques plus détaillées : avoir la possibilité de faire des revues sur un volume plus important et des sections plus variées ;
- Faire des recoupements des données : exemple cadrage des mouvements de stock avec les achats et les ventes.
- Faire des calculs (somme, pourcentage, moyenne, total, écarts...);
- Choisir des données par âge, cycle, famille de produit, activité, clientèle... ;
- Regrouper, segmenter, trier, filtrer ces données selon vos choix ;
- Synthétiser les résultats : Graphiques, diagrammes...

Concrètement, nous pouvons énumérer quelques avantages de la BI dédiés aux experts-comptables dans le pilotage d'un cabinet à savoir :

- Contrôler rapidement et facilement l'état d'avancement de vos missions ;
- Disposer d'une vision globale de vos champs d'intervention ;
- Identifier les retards et les anomalies ;
- Identifier les dossiers à risques (Fraude, blanchiment...).

La BI accompagne aussi les experts-comptables dans l'activité de conseil, en mettant en exergue :

- Une vision globale de leurs dossiers afin de s'assurer de la rentabilité de chaque dossier ;
- Des opportunités de croissance proposées par le secteur d'activité ;
- Une transformation rapide de leurs données en graphiques illustrés ;
- Une compréhension claire et rapide du client.

La BI est également un outil proactif. Elle permet aussi d'alerter grâce aux indicateurs de pilotage : en cas de déclaration non envoyée dans les délais, à propos du conseil et des temps non facturés, en cas d'absence de mouvements pendant un certain temps ou de rejet de déclaration informatisée, ou encore relancer les clients afin d'obtenir des pièces comptables.

Après avoir présenté les étapes nécessaires de la mise en place d'une informatique décisionnelle dans un cabinet, nous présenterons l'importance de l'aide du Data Mining dans la phase d'analyse des données afin d'effectuer des prévisions futures.

## Section 3 : L'importance du Data Mining dans l'exploitation des données

### 3.1 Définition et fonctionnement du Data Mining

Le Data Mining est un terme anglo-saxon qui peut être traduit en français par le forage des données ou encore l'exploration des données. À partir d'un volume important de données, et avec l'aide des techniques d'intelligence artificielle et des statistiques, le Data Mining permet d'extraire des informations cachées en établissant des relations entre les données, pour proposer des synthèses, idées et hypothèses d'explication de ces données. Grâce à sa puissance de découverte des connaissances à partir des données, certains spécialistes en IT surnomment le Data Mining par « Knowledge Discovery in Data ».

Il existe une liaison très étroite entre l'intelligence artificielle et le Data Mining. Afin de faire des prévisions futures sur un comportement d'un élément donné, l'intelligence artificielle examine le Data Warehouse pour façonner des hypothèses prédictives en utilisant des heuristiques optimisées pour minimiser l'arbre de décision, et des réseaux de neurones artificiels.

CRISP-DM d'IBM est la méthodologie la plus connue sur le marché pour mettre en place des projets d'exploration de données. Cette méthodologie comprend les étapes suivantes :

**1/Compréhension du métier** : Quel est le but ? Que recherche-t-on ? Quels sont les objectifs ?

L'objectif du projet est ensuite traduit en une définition du problème d'exploration de données.

**2/Compréhension des données** : Phase d'analyse des données « propres » et d'extraction des données de qualité douteuse et validation des choix de méthodes statistiques avec un Data Scientist.

**3/Préparation des données** : Construction et paramétrage du modèle d'analyse des données ainsi que le recodage des données pour les rendre compatibles avec les algorithmes à utiliser.

**4/Modélisation** : Paramétrage et test des algorithmes et leurs enchainements avec l'aide des spécialistes métiers. Ce processus est au début descriptif pour produire de la connaissance, en expliquant pourquoi les choses se sont passées et ensuite il évolue pour devenir prédictif en développant ce qui va se passer pour être à la fin prescriptif en permettant d'optimiser une situation future.

**5/ Evaluation :** Vérification du modèle et des connaissances obtenues pour s'assurer qu'ils répondent aux objectifs formulés initialement.

**6/Déploiement :** Mise en production pour les utilisateurs finaux des modèles obtenus sous forme par exemple de tables de bases de données ou des feuilles de calcul.

### **3.2 Applications pour les cabinets d'expertise comptable**

Un cabinet n'a aucune raison d'être sans ses clients. Dans notre profession, la relation avec nos clients est très importante et nous devons toujours la mettre en priorité. Afin de fidéliser ces derniers et en conquérir de nouveaux, les experts-comptables peuvent mettre en place le Data Mining comme une solution au sein du système d'information d'un cabinet, pour une analyse complémentaire de leurs clients et des missions proposées.

La première analyse se focalise directement sur les clients et ayant pour objectifs de répondre aux interrogations suivantes :

- Comment trouver de nouveaux clients ?
- Qu'est-ce qu'il faut faire pour arracher d'autres missions complémentaires ?
- Comment maintenir et améliorer la satisfaction de nos clients ?
- Existe-t-il des clients à risques dans notre portefeuille ?

La deuxième analyse concerne directement les missions proposées et ayant pour objectif de répondre à d'autres questions du type :

- Comment accroître la valeur ajoutée de nos missions ?
- Quelle est notre position par rapport aux services facturés par nos confrères ?
- Quel est le meilleur prix à facturer pour une mission ?

Pour donner un exemple qui pourrait être appliqué sur le plan pratique, le Data Mining peut, grâce à sa puissance d'analyse des informations, identifier les clients susceptibles de quitter le cabinet. D'une manière plus approfondie, il est capable de proposer des mesures visant à améliorer le contentement d'un client. À titre d'exemple, le Data Mining peut servir pour anticiper les fluctuations dans les activités d'un client et par la suite l'expert-comptable peut aider son client en lui apportant du conseil plus éclairé sur la stratégie qu'il devra adopter.

La prédiction de tendances futures est l'atout du Data Mining. Cette autre fonction permet de suivre en temps réel l'activité du cabinet et imaginer les tendances futures en

proposant des indicateurs de performance tels que la croissance de son chiffre d'affaires suite à l'octroi de nouveaux marchés.

À l'aide du Data Mining, et en effectuant un diagnostic des données issues d'un grand livre d'une société, les experts-comptables ainsi que les auditeurs, peuvent proposer d'autres prestations de services à leurs lettres de mission initiales. En effet, l'expert-comptable pourrait être amené à proposer une mission particulière à son client pour effectuer un diagnostic du grand livre, avant qu'un éventuel contrôle fiscal ne survienne. Le Data Mining permet d'évaluer régulièrement le risque fiscal des entreprises.

L'exploitation du grand livre aide en outre à la détection des fraudes chez les clients, et d'erreurs comptables pesant sur leur trésorerie (TVA déductible oubliée, retenue à la source oubliée...). Le Data Mining est un outil d'amélioration des processus et de renforcement de la productivité des cabinets.

Grâce au Data Mining, les nouveaux outils d'audit et de commissariat ont donné la possibilité aux experts-comptables de rompre avec la culture de l'échantillonnage. Ils peuvent désormais procéder à des analyses exhaustives sur toutes les sections et effectuer leurs contrôles plus facilement. Frédéric Burband<sup>79</sup> déclare que le Data Mining peut servir aussi bien dans la réalisation de contrôles substantifs que dans l'appréciation du contrôle interne d'une entreprise.

À l'heure actuelle, les leaders du marché en solution Data Mining sont la société SAS avec sa solution « Entreprise Miner », Oracle avec sa solution « Data Mining », Société IBM avec « SPSS » ou encore société Microsoft avec sa solution « Microsoft Analysis Services ».

Le Data Mining est un réel levier de développement pour les cabinets. Les experts-comptables doivent inciter et guider leurs clients dans la mise en place du Data Mining. Cela permettra non seulement de renforcer le contrôle interne du client, mais également de s'appuyer sur les analyses de données fournies, lors des missions de commissariat aux comptes.

Le temps est précieux ! et c'est pour cela que l'analyse en temps réel des indicateurs de performance d'un cabinet est très importante, car elle peut fournir aux associés les informations nécessaires pour prendre les bonnes décisions stratégiques. Dans cette logique, la combinaison Data Mining, business intelligence et intelligence artificielle ne peut être que bénéfique.

---

<sup>79</sup> Frédéric Burband : Expert-comptable, commissaire aux comptes et vice-président délégué de la compagnie régionale des commissaires aux comptes de Paris. Communiqué de la profession comptable n 398-Avril 2016. <https://www.lemondeduchiffre.fr/interviews/58479-data-mining-la-technologie-au-service-de-la-detection-des-fraudes-239.html>. Visité le 25/02/2021.

Dans les chapitres précédents, nous avons présenté une cartographie des principaux processus d'un cabinet d'expertise comptable en analysant les techniques l'IA pouvant impacter ses processus. Nous présenterons dans le chapitre qui suit une méthodologie en plusieurs étapes pour l'intégration de l'intelligence artificielle au sein du cabinet ainsi que les bonnes pratiques pour gérer les difficultés qui pourraient en résulter.

## Chapitre 3 : Étapes de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le cabinet

Après avoir bien identifié les processus qui pourraient être automatisés par intelligence artificielle, et qui sont générateurs de valeur ajoutée pour le cabinet, l'étape de l'intégration peut être entamée. Pour mieux appréhender cette intégration, nous allons la présenter sous quatre étapes. La première étape consiste en la restructuration des processus en respectant un ordre de priorité. Puis le challenge sera de savoir comment gérer la conduite et l'adaptation des compétences aux changements. Sur le plan pratique, ce challenge est beaucoup plus risqué que les problématiques d'ordre technique de l'intégration elle-même. Il est impérativement nécessaire de savoir gérer la relation « homme-machine » qui est assez sensible et importante pour la réussite de la transition numérique. Dans une troisième étape, nous présenterons l'importance du phénomène de l'apprentissage et finalement la dernière étape est celle de la mise en place d'une culture organisationnelle ouverte.

Ci-dessous une schématisation des 4 étapes pour l'intégration de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable :

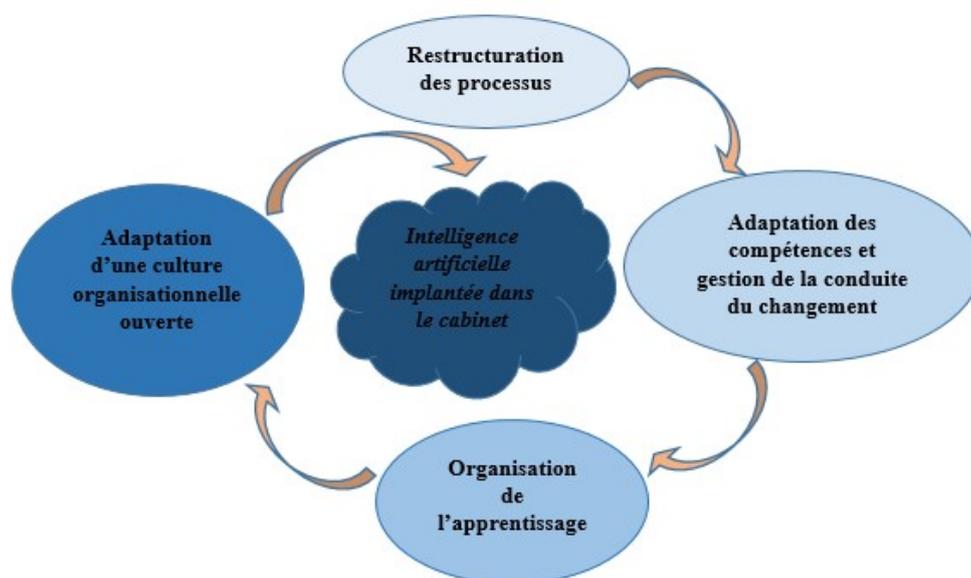


Figure 18 : Étapes d'intégration de l'IA dans un cabinet

### Section 1 : La restructuration des processus du cabinet

La transformation digitale des cabinets d'expertises comptables ne peut pas avoir lieu sans une restructuration des processus et des compétences. Une amélioration de l'organisation existante ne suffit pas. La restructuration des processus ou encore la refonte de processus est

une méthode qui s'appuie sur les systèmes d'information pour redéfinir fondamentalement les processus du cabinet et développer une organisation complètement nouvelle. Une redéfinition complète du processus permettra de réaliser des améliorations spectaculaires en termes de qualité, de coût, de service et de rapidité. Bien plus qu'une simple méthodologie, la restructuration des processus est une véritable démarche managériale, qui associe à la fois le stratégique et l'opérationnel. Une schématisation d'un processus avant et après restructuration est présentée au niveau de l'annexe n° 8.

### **1.1 Définition des priorités dans la restructuration**

Après avoir bien déterminé les processus dans lesquels l'intelligence artificielle pourrait créer de la valeur ajoutée, il est nécessaire de choisir les intervenants à la restructuration et identifier quels sont les processus les plus privilégiés et qui doivent faire l'objet d'une refonte en priorité.

Dans un cabinet d'expertise comptable, habituellement, le choix est principalement basé sur :

- Les processus défaillants : Il s'agit des processus qui ne remplissent pas avec l'efficacité voulue leurs fonctions.
- Les processus clés : ce sont les processus qui pourront créer de la valeur ajoutée pour la clientèle du cabinet ;

Lors d'un projet de restructuration des processus d'une entité, Michael Hammer et James Champy<sup>80</sup> recommandent dans leur ouvrage de commencer cette restructuration par le processus de production.

Nous comprenons donc qu'il est très important de commencer la restructuration par le processus opérationnel, qui peut contribuer à l'alignement des processus avec la stratégie de l'entreprise et par conséquent les associés pourront concrétiser plus facilement leurs décisions.

Dans le cadre d'une restructuration des processus d'un cabinet d'expertise comptable, nous recommandons par conséquent d'entamer la restructuration par le processus production. L'utilisation de l'informatique et de la technologie de l'intelligence artificielle doit donc être

---

<sup>80</sup> Hammer M, Champy J. (2003), Le reengineering – réinventer l'entreprise pour une amélioration spectaculaire de ses performances, Dunod, Paris.

incluse dans ce processus pour réduire au maximum les coûts et optimiser le temps de traitement de l'information et par conséquent mieux gérer les flux d'informations. Pour cette raison, il est nécessaire de créer des groupes de pilotage plurivalents au sein du cabinet pour superviser l'ensemble du processus de production.

Le Reengineering du processus opérationnel changera certainement l'organisation et les méthodes de travail, et il y aura une mutation dans les postes de travail qui deviennent multidimensionnels : les managers deviennent des animateurs plus que des surveillants, et les collaborateurs s'intéressent davantage aux besoins des clients. Pratiquement, tous les aspects de l'organisation se transforment.

Une fois, la restructuration du processus production achevée avec succès, vient le tour des autres processus de support et de pilotage.

## **1.2 Définition des acteurs**

Ce ne sont pas les cabinets qui restructurent leurs processus, mais plutôt l'être humain qui les compose. Le choix et l'organisation des personnes qui vont mettre en place la restructuration sont très importants.

Pour mieux conduire la restructuration des processus dans le cabinet, il est nécessaire de désigner différents intervenants en respectant la hiérarchie suivante :

- Un leader appelé aussi le chef du projet est le premier responsable du développement de la nouvelle vision. Son rôle est de guider et de motiver l'ensemble des collaborateurs. Il doit être ambitieux, d'une certaine curiosité intellectuelle et possédant les caractères d'un vrai leader.

- Un responsable de processus : c'est un manager responsable d'un processus bien déterminé et qui est désigné par le leader. Il doit être expérimenté et possédant à l'intérieur du cabinet du prestige, de la crédibilité et de l'influence. Son rôle est de désigner une équipe pour la restructuration et de gérer les difficultés à son niveau ;

- Une équipe de la restructuration : groupe de collaborateurs chargés de la restructuration d'un processus spécifique et qui fait le diagnostic du processus initialement existant et développe sa transformation. Il incombe à cette équipe de développer des idées et des plans et de les transformer en réalité.

- Un comité de pilotage : constitué des cadres supérieurs et présidé par le leader. Ce comité est chargé de la mise en place d'une stratégie globale et du pilotage du degré

d'avancement du projet ;

- Un capitaine de la restructuration : est une personne responsable des aspects techniques.

Il aide les équipes, ou les responsables et coordonne les différents chantiers en cours.

Idéalement, la stratégie entre ces différents intervenants est la suivante : le leader nomme un responsable de processus qui se charge de constituer son équipe de restructuration d'un processus particulier avec l'aide du capitaine et sous la supervision du comité du pilotage.

Cette démarche est générale, elle peut être adaptée selon la structure et la taille du cabinet. Certainement, une bonne démarche de la restructuration des processus permettra au cabinet d'intégrer plus facilement l'intelligence artificielle, mais nous ne devons pas oublier l'importance de l'adaptation des compétences à ce changement qui est aussi un facteur clé de succès de cette transition numérique.

## **Section 2 : Adaptation des compétences aux changements**

L'intelligence artificielle, la robotisation et les nouvelles technologies d'une manière plus large vont impacter, tôt ou tard, nos habitudes de travail et ils vont introduire un nouveau style de vie dans les cabinets d'expertise-comptable. Dans notre profession, pour le moment le service de la tenue comptable est le plus touché par l'effet de ces technologies. Ce changement aura certainement des conséquences que nous devons anticiper afin de garantir la complémentarité entre les systèmes d'intelligence artificielle et les compétences automatisables.

En effet, petit à petit, un collaborateur comptable ne va plus saisir les données et informations, mais plutôt il va s'intéresser au contrôle de ces dernières, déjà saisies automatiquement par l'outil doté d'intelligence artificielle et c'est pour cette raison que la tâche du collaborateur doit être reconsidérée.

Notre profession change d'une manière considérable et une adaptation des compétences face à ces changements est inévitable. Par conséquent, il est nécessaire de planifier à court terme une démarche pour mettre en œuvre un plan de gestion du changement et pour gérer les résistances aux changements.

### **2.1 Mise en place d'un plan d'action pour la gestion du changement**

D'une manière générale, la conduite du changement est un sujet très délicat. Plus spécifiquement, pour les experts-comptables, c'est l'une des raisons qui pourrait freiner l'intégration de l'IA dans leurs cabinets. Lors d'une telle transition, les collaborateurs vont être poussés à un changement de leurs habitudes, de certaines manières de travail, de certaines

façons de gérer leurs vies professionnelles. Le changement, c'est de leur solliciter de faire une rupture avec le passé pour modifier ces manières, habitudes, voire même parfois leurs postes ou missions. Pour cela, il est nécessaire de les accompagner et les guider. Ils seraient beaucoup plus enthousiastes au changement, lorsqu'ils seront conscients que cette sortie de leurs zones de confort acquises est dans leurs intérêts personnels puisqu'ils développeront de nouvelles compétences et ils se trouveront avec des domaines de maîtrise de plus en plus large.

Dans beaucoup de cas, la conduite du changement est présentée comme un ensemble d'actions de communication et de formation définies d'une manière assez vague. Il s'agit de réaliser un plan de communication et de formation en avançant l'idée qu'il est nécessaire de communiquer et de former.

Dans leur ouvrage « Méthode de conduite du changement : Diagnostic-accompagnement-performance » des deux auteurs, Jean-Michel Moutot<sup>81</sup> et David Autissier<sup>82</sup> proposent un plan d'action pour la gestion de la conduite du changement en trois étapes à savoir : l'étape du diagnostic, l'étape de levier, et la dernière étape c'est le pilotage.

Dans le cadre de l'intégration de l'IA au sein du cabinet, nous présentons ci-après une application de ces trois étapes pour bien gérer la conduite du changement.

### **1<sup>re</sup> étape : Le diagnostic organisationnel**

Avant d'envisager de modifier un contenu dans un cabinet, il est nécessaire de comprendre ses fonctions, ses valeurs, sa culture et sa position actuelle. Pour cela, il est intéressant de répondre à la question pourquoi doit-il changer ? Et qu'est-ce qui va changer ?

Cette étape consiste donc à la détermination en amont du périmètre du changement : les besoins, la démographie concernée, le processus concerné, les divers types de résistances à ce changement et de tout facteur intervenant dans le changement. C'est une question d'orientation qui permettra de déterminer les leviers les plus adéquats.

### **2<sup>ème</sup> étape : La phase de leviers**

Après le « pourquoi » vient la deuxième phase et celle du « comment » et qui a pour but de trouver les solutions pour atteindre l'objectif fixé initialement.

---

<sup>81</sup> Jean Michel Moulot : docteur en gestion de l'école HEC Paris, il est également ingénieur de formation et titulaire d'un DEA en gestion.

<sup>82</sup> David Autissier est un maître de conférences à l'IAE Gustave Eiffel de Paris où il enseigne le management, les systèmes d'information et la conduite du changement.

Cette étape consiste à la planification et l'exécution des actions de communication, de formation et d'accompagnement à la transition. Lors de cette phase, les actions d'accompagnement des transformations ne peuvent être envisagées qu'à partir d'une étude d'impacts de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le cabinet, et d'un plan de transition entre un état A (situation existante) et un état B (Situation cible). Les actions à entreprendre dépendent toujours du taux d'adhésion et du nombre de collaborateurs concernés par ce changement.

### **3<sup>ème</sup> étape : La phase de pilotage**

Le but de cette phase est d'évaluer les résultats des actions menées dans la deuxième phase de leviers. La logique de cette phase est cybernétique c'est-à-dire « actions – résultats – corrections », pour avoir un feedback afin de corriger les défaillances s'ils existent. Il est indispensable de mesurer les résultats des actions de conduite du changement pour savoir si le taux d'adhésion au projet a augmenté, si les bénéficiaires participent, et si les personnes sont de plus en plus informées, afin d'appliquer les corrections nécessaires.

Pour faciliter la préparation d'un plan d'action pour la gestion de la conduite du changement, nous pouvons penser au Lean Management ou la « chasse au gaspillage » comme méthode qui permet de chasser toutes les activités non rentables du cabinet telles que les coûts surélevés, le temps d'attente et les déplacements inutiles...

Le Lean management est une méthode de management, qui vise essentiellement à développer l'ensemble du personnel d'une entreprise pour améliorer sa performance. La méthode consiste à rechercher des conditions de travail idéales pour augmenter la valeur et réduire les déchets en faisant travailler ensemble les personnes, les équipements tout en respectant la condition de satisfaction de la clientèle. Nous comprenons donc que cette méthode cherche avant tout à améliorer petit à petit la relation de confiance entre le cabinet, l'associé, les collaborateurs et les clients.

Plusieurs outils de Lean Management, au cœur de notre profession, sont proposés par des éditeurs de logiciel informatiques et qui peuvent apporter de nombreux avantages aux experts-comptables tels que l'analyse des taux de progression par période par rapport aux objectifs fixés, et le challenge des collaborateurs en comparant leurs performances.

La gestion des changements provoquera certainement la résistance de certains employés. Il faut donc prendre en compte ce comportement et savoir le gérer.

## **2.2 Gérer les résistances aux changements**

De nature, l'être humain n'aime pas le changement, il a besoin de rester dans ce qu'il connaît le mieux, dans ses habitudes, dans sa « zone de confort » qui est d'ailleurs souvent très inconfortable. Les êtres humains présentent un fonctionnement foncièrement homéostatique, c'est-à-dire en recherche permanente d'équilibre. L'apparition d'un changement provoque chez l'individu un déséquilibre, c'est ce que nous appelons « la résistance au changement ».

Afin de favoriser la mise en place de la transition numérique du cabinet, l'expert-comptable doit rassurer les collaborateurs qui résistent aux changements en recueillant leurs craintes et en y répondant.

La méthode la plus appropriée pour traiter le cas des collaborateurs développant des cas de résistances aux changements se rapproche d'un processus décisionnel classique et comporte quatre phases :

- Un entretien individuel ;
- Analyse des causes de résistances aux changements ;
- Solutions proposées ;
- Vérification de la résolution du problème.

Une autre solution qui pourrait optimiser les chances de réussite du projet, est de faire mixer les générations en créant des binômes composés d'un jeune et d'un ancien collaborateur afin de leur permettre d'échanger l'expérience avec les compétences numériques. Il est nécessaire de concilier le système technique et le système social en créant, par exemple, des groupes de travail autonomes chargés de la transition numérique et fondés sur le principe de coopération.

L'expert-comptable n'est pas épargné par la naissance de craintes et peut développer lui-même des résistances aux changements. Il a bien souvent conscience que le cabinet doit se moderniser afin de s'adapter davantage aux mutations économiques actuelles, mais cela n'empêche pas les inquiétudes conscientes ou inconscientes.

Même si l'impulsion peut venir de certains collaborateurs du cabinet, la réussite du projet de transition est conditionnée par le soutien primordial de l'associé.

La technologie affectera certainement les choix organisationnels du cabinet et, quelle que soit la technologie choisie, l'organisation sociale du travail aura des effets sociaux et psychologiques. C'est pour cela qu'il est très important de bien gérer les changements en

interne, car en cas d'une mauvaise organisation, il n'y aura pas de gain de productivité.

Vu l'importance des évolutions technologiques dans la profession d'expertise comptable, et afin de faciliter l'adaptation des collaborateurs à ces changements, depuis septembre 2019, de nouveaux axes de formations et des concours intègrent des notions d'environnement numérique et de système d'information ont été ajoutés aux programmes du DSCG<sup>83</sup> en France.

Certainement, ces programmes ont été proposés suite à des recherches scientifiques qui ont démontré que malgré l'introduction de nouvelles technologies dans une organisation, les travailleurs préfèrent toujours garder l'organisation initiale du travail.

D'un autre côté, il est nécessaire de réorganiser le travail pour garder les employés motivés. Afin de faire passer le changement d'une manière inaperçue, il est impérativement conseillé de le programmer progressivement. Pour cela, nous devons organiser des phénomènes d'apprentissage.

### **Section 3 : Organisation du phénomène d'apprentissage**

Malgré de très nombreuses contributions depuis le début des années 80, notamment après l'ouvrage initiateur de Chris Argyris<sup>84</sup> et Donald Schön<sup>85</sup>, « Organizational Learning : A Theorie of Action Perspective » en 1978, il n'existe toujours pas, à l'heure actuelle, de théorie généralement acceptée de définition commune à la notion d'apprentissage organisationnel. Selon l'approche théorique en vigueur, l'apprentissage peut tout aussi bien signifier un changement de comportement produit par une accumulation de connaissances, une évolution des routines, ou le développement de compétences et de savoir-faire.

Non seulement les approches de l'apprentissage organisationnel manquent toujours d'une charpente théorique solide, mais en plus la pauvreté des outils mis à la disposition des praticiens par les théoriciens ne permettent pas d'en comprendre les mécanismes : « *Bien qu'elles soient riches en contenu théorique et empirique sur l'apprentissage et les compétences, la plupart des études ne fournissent pas de cadre pour examiner comment les processus d'apprentissage fonctionnent au sein des entreprises*<sup>86</sup> ».

---

<sup>83</sup> DSCG : diplôme supérieur de comptabilité et de gestion en France.

<sup>84</sup> Chris Argyris (1923-2013) est un théoricien des organisations, il a été professeur à l'université de Harvard.

<sup>85</sup> Donald A.Schön (1930-1997) est un penseur et pédagogue influent dans le monde anglo-saxon, à l'origine de travaux sur les stratégies d'apprentissage réflexives par la pratique.

<sup>86</sup>Figueiredo P-N. (2003), Learning, Capability Accumulation and Firms Differences: Evidence from Latecomer Steel, Industrial and Corporate Change, vol. 12. Page 608.

Malgré ce constat nous insistons sur l'importance du phénomène de l'apprentissage comme étape essentielle pour une bonne mise en place de l'intelligence artificielle au sein d'un cabinet d'expertise comptable.

### **3.1 Nécessité d'une organisation apprenante**

Nous baignons aujourd'hui dans une économie instable avec un rythme et une complexité croissants des mutations. Les cabinets doivent alors adapter leurs modes de fonctionnement en cohésion avec les évolutions de leurs environnements en mettant en œuvre une organisation apprenante pour rester en phase avec leur écosystème.

Dans l'ouvrage « Organizational learning : A theory of action perspective », les deux auteurs précisent qu'un système d'organisation peut apprendre en intégrant le changement comme élément de réponse à l'évolution de l'environnement. Dans la même suite de leur vision, ils précisent aussi qu'une organisation apprend quand elle a la capacité de détecter tout d'abord ses erreurs puis les corriger. Il est donc nécessaire de surmonter les obstacles qui entravent cette prise de conscience.

En appliquant cette vision pour notre cas de figure, nous pouvons dire que le changement dans un cabinet d'expertise comptable consiste à mettre en œuvre la transition numérique en réponse aux changements technologiques de la profession.

Le principal obstacle que peut rencontrer un cabinet d'expertise comptable lors de l'intégration de l'intelligence artificielle est la divergence qui peut résulter entre l'action professer et l'application réelle de ce qui a été enseigné. Chaque intervenant va procéder à l'application des instructions à sa manière, en fonction de sa vision. Cette problématique peut engendrer plusieurs difficultés comme des résultats non conformes dus à des erreurs d'application. Pour surmonter cette divergence, il est intéressant de mettre en œuvre un apprentissage en boucle, étant donné le changement radical des normes du cabinet.

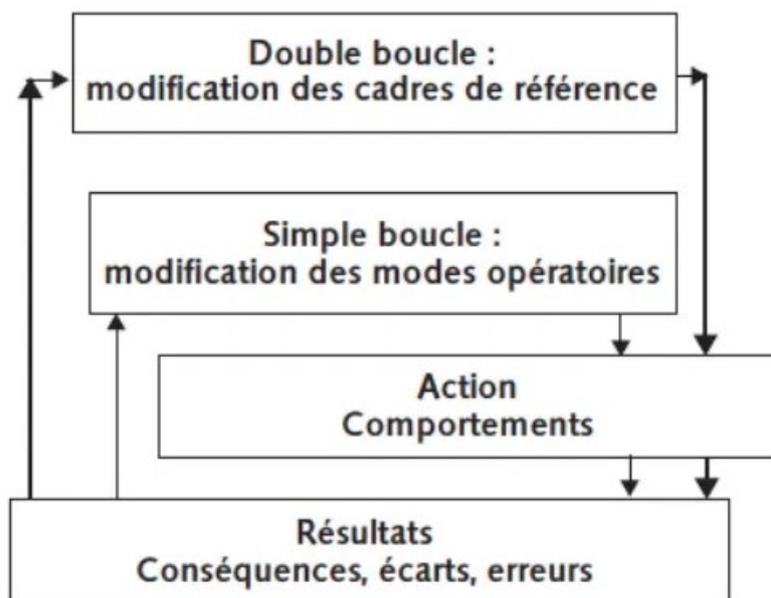
### **3.2 L'apprentissage en double boucle.**

Selon le même ouvrage, « Organizational learning : A theory of action perspective » il existe deux niveaux d'apprentissage tout dépend de la profondeur des changements dans une organisation :

❖ Le premier niveau est un apprentissage en simple boucle et consiste à améliorer les actions pratiques, en corrigeant les erreurs, afin de s'adapter à l'environnement, tout en respectant les valeurs directrices de l'organisation. Dans ce cas d'apprentissage, les cadres de références et des normes de l'organisation restent inchangés.

❖ Le deuxième niveau est l'apprentissage en double boucle. Il permet un changement des actions pratiques pour les adapter aux changements des règles, normes et valeurs directrices de l'organisation. Dans ce cas, les habitudes et les usages « les routines » seront modifiés.

Les deux niveaux d'apprentissage se présentent de la façon suivante :



**Figure 19 : Apprentissage simple boucle et double boucle (Argyris et Schön, 1978)**

Dans le cas de l'intégration de l'intelligence artificielle, c'est clair que la première méthode d'apprentissage en simple boucle ne peut pas être efficace vu qu'il y aura le plus probable des changements au niveau de la stratégie, valeurs directrices et des normes du cabinet. Avec l'application de l'apprentissage en simple boucle au sein d'un cabinet, ce dernier pourra être confronté à une problématique d'acceptation du changement où il va mettre en place des routines défensives. Par contre dans le cas d'application d'un apprentissage en double boucle, le cabinet sera en face à une logique de mutation radicale. Ici, nous devons traiter le « pourquoi » et le « comment » du changement. Tous les membres du cabinet, y compris les associées, devront changer leurs traditions de travail. C'est généralement le cas lorsque les règles acquises ne sont plus pertinentes pour permettre de répondre à la nouvelle situation.

D'après notre avis, il vaut mieux essayer de mettre en place un apprentissage en double boucle, car les règles, les normes et les valeurs d'un cabinet d'expertise comptable doivent toujours évoluer et être à jour avec l'évolution technologique.

Pour la réussite de la transition d'un cabinet, il est impérativement obligatoire de faire

impliquer l'ensemble des collaborateurs dans le processus de changement en faisant preuve de beaucoup de pédagogie.

## **Section 4 : Mise en place d'une culture pédagogique**

Afin de tirer pleinement parti de l'intelligence artificielle sur le long terme, il est préférable d'adopter une culture organisationnelle ouverte à la collaboration homme-machine. Pour cela, il faut mettre en place une bonne culture pédagogique basée sur l'art de l'enseignement afin de transmettre le savoir « connaissances », le savoir-faire « les capacités » ainsi que le savoir-être « attitudes » pour tous les intervenants dans cette transition.

### **4.1 La confiance envers les collaborateurs, un facteur clé de succès**

Les interactions homme-machine sont les outils et les moyens mis en œuvre pour qu'un être humain puisse contrôler et interagir avec une machine.

Avec l'intégration de l'intelligence artificielle, les collaborateurs du cabinet vont être de plus en plus proches de la machine et la maîtrise de la culture technologique devient alors une nécessité professionnelle. Le fonctionnement, les résultats et les données utilisés pour entraîner un système peuvent ne pas paraître très clairs pour certains salariés du cabinet et il leur faut un peu de temps pour s'adapter à ce changement. Par conséquent, il est très important de donner plus de confiance aux collaborateurs afin de renforcer et améliorer leurs capacités.

La confiance envers les collaborateurs est un facteur clé de succès pour la réussite de la transition. C'est pour cette raison que l'expert-comptable devra offrir à ces collaborateurs les meilleures conditions, leur faire confiance et leur donner davantage de liberté afin qu'ils puissent donner le meilleur d'eux-mêmes et par conséquent gagner en confiance.

Cette confiance est de nature à permettre aux collaborateurs soucieux pour leurs postes, inquiets par rapport au changements des tâches qui sont habituer à faire..., de connaître les intérêts de ce changement.

Cette transformation des processus organisationnels du cabinet devrait être vendue aux collaborateurs comme étant une opération qui va d'abord être bénéfique pour eux à titre personnel. En effet, cette restructuration va permettre d'alléger leurs tâches quotidiennes, leur éviter la monotonie des opérations répétitives, et surtout leur offrir l'occasion d'améliorer leurs compétences et les compléter et enrichir par de nouveaux savoir-faire.

Ainsi, l'idée d'embarquer les collaborateurs dans le processus de transformation est la meilleure garantie de la réussite de cette phase.

Afin d'instaurer cette confiance et de développer un réel esprit d'équipe au sein du cabinet, deux profils sont à éviter absolument : les collaborateurs développant un égo centrisme surdimensionné et les collaborateurs ayant un goût prononcé pour le commérage.

Le premier profil empêchera les autres membres de mettre en œuvre leurs qualités et d'apporter leurs contributions et empêchera toutes formes de synergie. Le second profil nuira à l'ambiance du groupe et il sera impossible de créer l'ombre d'un début de confiance entre les membres.

L'idéal est de désigner un leader d'opinion qui, par sa notoriété, son expertise technique ou son savoir-être, est susceptible d'influencer les opinions et les actions d'un grand nombre de collègues tout en ayant leur confiance.

La confiance peut être renforcée par l'outil « stand-up meeting » qui est intéressant pour vaincre la timidité et développer la confiance en soi. Cet exercice consiste en une réunion de courte durée permettant à chacun de s'exprimer sur un sujet déterminé.

Plusieurs autres actions peuvent aider l'expert-comptable pour le développement de l'implication et de la confiance des collaborateurs. Nous pouvons citer comme exemples les actions de formation, la délégation de certains pouvoirs, l'établissement des diagnostics stratégiques...

Après avoir réussi à instaurer de la confiance entre tous les membres acteurs du changement au sein du cabinet, l'expert-comptable devra les sensibiliser de l'importance d'une culture organisationnelle ouverte.

#### **4.2 Mettre en avant une culture organisationnelle ouverte**

Une culture organisationnelle ouverte dans un cabinet est une culture où chaque collaborateur a la liberté de s'exprimer. Dans un cabinet de culture ouverte, le débat est toujours permanent et même parfois encouragé afin d'assurer une constante adaptabilité à son écosystème, aux aspirations de ses collaborateurs et aux défis auxquels le cabinet doit faire face.

L'intelligence artificielle changera fondamentalement les processus métier, et entraînera certainement l'automatisation de certaines activités. Certains collaborateurs devront changer leurs postes dans le cabinet, tandis que d'autres devront s'adapter à travailler avec les nouveaux outils d'IA. Le cabinet jouera un rôle très important pour aider les collaborateurs dans ces transitions afin de répondre à leurs inquiétudes et les assister à développer ces outils.

Dans un passage vers un monde professionnel numérique dans lequel les collaborateurs devront être plus familiarisés à utiliser les outils dotés d'intelligence artificielle, les changements dans les modes d'emploi, les compétences, les modes de pensée et la culture sont nécessaires.

## **Conclusion deuxième partie**

---

Dans cette deuxième partie nous avons présenté une méthodologie d'intégration de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable. Nous avons commencé par une cartographie des principaux processus d'un cabinet et comment ils peuvent être robotisés par des techniques et outils dotés d'intelligence artificielle. Par la suite nous avons présenté l'importance de l'implantation d'une informatique décisionnelle et son interaction avec l'IA, sans oublier l'importance du Data Mining dans l'exploitation des données. Dans la dernière étape de notre méthodologie, nous avons présenté une démarche en quatre étapes pour réussir la transition à savoir, la restructuration des processus, la gestion de la conduite du changement, la nécessité d'une organisation apprenante et enfin l'importance de la mise en place d'une culture ouverte.

Nous avons également démontré que les IA peuvent être à la base de l'amélioration de la qualité de service fournie par les cabinets d'expertise comptable. Elles peuvent même offrir de nouvelles opportunités à ces derniers pour s'ouvrir à de nouveaux marchés.

Tous ces aspects sont théoriques et nous jugeons opportun de les reformuler dans une troisième partie sous forme de questions adressées aux experts-comptables tunisiens afin d'avoir une meilleure vision sur leurs avis autour du sujet de l'intelligence artificielle, ses enjeux et ses impacts sur la profession, et par conséquent une vision plus claire sur l'état des lieux en Tunisie.

---

**Troisième partie : Étude  
empirique**

---

## **Introduction troisième partie**

---

Cette troisième partie de notre recherche sera réservée à l'étude de l'état des lieux actuels au niveau de la population des experts-comptables en Tunisie par rapport à leur niveau de maîtrise et l'utilisation des nouvelles technologies. Cette étude sera menée à travers une enquête par questionnaire qui fera l'objet principal et la pièce maîtresse pour collecter les données provenant du terrain. Elle nous permettra de recueillir les perceptions des professionnels comptables sur la notion de l'intelligence artificielle et l'enjeu de son intégration dans leurs cabinets.

Il est à signaler qu'en Tunisie, on se heurte à la rareté des cas pratiques des projets d'intégration de l'intelligence artificielle dans les cabinets d'expertise comptable étant donné que le sujet est novice. C'est pour cette raison qu'on a eu recours à une enquête par questionnaire qui semble appropriée et satisfaisante, dans la mesure où elle nous permettra de situer l'intelligence artificielle dans le contexte tunisien et de présenter la position de l'expert-comptable face à cette nouvelle technologie.

Ce questionnaire permet aussi de stratifier les répondants selon leur degré de connaissance et de maîtrise de l'intelligence artificielle et des nouvelles technologies, ainsi que leurs avantages et modes de fonctionnements. Cette enquête permettra également de cerner le degré d'attractivité de l'intelligence artificielle chez les experts-comptables.

## Chapitre 1 : Présentation générale de l'enquête

---

Dans ce premier chapitre nous commençons par la présentation de notre questionnaire, la population concernée, ainsi que l'échantillon choisi. Nous présenterons par la suite, la démarche et la méthode utilisée pour la collecte des données, pour finir avec la présentation des principales caractéristiques des profils des experts-comptables répondants et leurs cabinets.

### Section 1 : Présentation du questionnaire et choix de la population

#### 1.1 Présentation du questionnaire

##### ❖ Intérêt et architecture du questionnaire :

Face à la rareté des études empiriques ayant été effectuées sur l'utilisation des outils dotés d'intelligence artificielle en Tunisie, et dans le but d'apporter une contribution et de concevoir le comportement des experts-comptables face aux nouvelles technologies, nous avons trouvé judicieux d'élaborer, un questionnaire portant sur le thème « **Intelligence artificielle : Enjeux et perspectives de développement pour l'expert-comptable** » (annexe 10). Ce questionnaire a été adressé aux experts-comptables dans le but de collecter des informations de façon méthodique et de vérifier le degré d'attractivité de l'IA chez ces derniers.

Ce questionnaire a également été accompagné par une lettre présentative portant sur : son objet, le cadre dans lequel il s'inscrit ainsi que la finalité des réponses récoltées, tout en insistant sur le caractère confidentiel des répondants. Le texte de la lettre de présentation de notre questionnaire est présenté en (annexe 9).

Le questionnaire comporte 24 questions réparties en 5 sections :

- La première section est destinée à collecter certaines informations générales sur les experts-comptables répondants : Statut professionnel et années d'expérience ;
- La deuxième section est consacrée aux informations générales sur les cabinets des répondants : l'effectif moyen annuel, chiffre d'affaires... ;
- La troisième section est réservée aux avis et aux connaissances des experts-comptables sur l'intelligence artificielle et ses enjeux ;
- La quatrième section est destinée à analyser les appréciations des avis des répondants sur les conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle ;

- La cinquième section porte sur les avis des experts-comptables sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans leurs cabinets.

#### ❖ **Prétest du questionnaire**

Avant d'être utilisé, le questionnaire portant sur le thème « Intelligence artificielle : Enjeux et perspectives de développement pour l'expert-comptable » a fait l'objet d'une évaluation et une vérification. Il a été mis à l'épreuve auprès de quelques experts-comptables choisis parmi des catégories de cabinets de différentes tailles et ayant une utilisation hétérogène des nouvelles technologies. Le prétest nous a permis de clarifier, préciser, changer certains termes ou encore rajouter ou compléter quelques questions du questionnaire.

### **1.2 Choix de la population**

Devant cette importante vague d'évolution technologique ces dernières années, à quel niveau jugent les experts-comptables leurs degrés de connaissance des outils dotés d'intelligence artificielle et comment peuvent-ils en profiter dans leurs cabinets d'expertises comptables ?

Tous les experts-comptables, quels que soient leurs statuts professionnels à savoir indépendant, salarié dans un cabinet ou encore dans une société peuvent être intéressés par notre recherche. Pour cette raison, notre enquête a été menée via un questionnaire adressé à tous les experts-comptables membres de l'ordre des experts-comptables de Tunisie, à la date d'envoi du questionnaire. Dans ce cadre, nous avons sollicité l'OECT qui nous a envoyé la liste actualisée de tous les membres de l'ordre avec leurs coordonnées.

## **Section 2 : Présentation de l'échantillon et collecte des données**

Afin d'obtenir plus de renseignements qualitatifs et quantitatifs sur notre sujet et de nous rapprocher le plus possible des avis des experts-comptables, nous avons jugé opportun de ne pas sélectionner un échantillon et d'envoyer notre questionnaire à tous les membres de l'ordre des experts-comptables. En effet grâce à la technologie, l'envoi du questionnaire à tous les membres est devenu une tâche très aisée et donc pourquoi ne pas profiter du maximum d'avis de professionnels et enrichir notre recherche ?

- ⇒ La population interrogée a consisté en experts-comptables membres de l'OECT.

Afin de faciliter la tâche des répondants et obtenir, par conséquent, le maximum de réponses possibles, la majeure partie des interrogations a été rédigée sous forme de questions fermées à choix multiples.

Certaines autres questions étaient ouvertes, et ce dans le but d'enrichir cette étude par des réflexions émanant des experts-comptables interrogés. Pour quelques d'autres questions, nous avons ajouté la possibilité de « Autre réponse ».

Le questionnaire a été envoyé dans un premier temps, soit par voie de courrier électronique sous deux formes (fichier WORD et GOOGLE FORMS) soit par les réseaux sociaux Facebook et Messenger. Il a été adressé à 1122 experts-comptables. Lors de la phase d'envoi du questionnaire, nous avons reçu 17 accusés d'échec d'envoi suite à diverses causes, et par conséquent le nombre total des experts-comptables qui ont reçu notre questionnaire a totalisé 1105. Dans un deuxième temps, pour les professionnels qui ne se sont pas manifestés, nous avons procédé à deux relances.

Étant donné le nombre réduit des réponses reçues et pour des fins d'accélération du processus de réponses et de collecte de maximum d'éléments pour procéder à l'analyse, nous avons procédé à l'élaboration d'entretiens directs.

Malgré les contacts préalables et les relances effectuées, le nombre total des réponses s'est élevé à 57 réponses auprès des experts-comptables, soit un taux de réponse de 5,158 %.

Nous estimons que ces réponses sont exploitables, et récoltées avec beaucoup de précisions permettant ainsi une analyse assez fiable. Nous remercions hautement les interlocuteurs d'avoir consacré le temps nécessaire pour répondre.

### **Section 3 : Présentation et choix des répondants**

Le traitement des réponses n'a pas été réalisé par le biais d'un logiciel statistique. Nous avons plutôt procédé à une analyse statistique simple des réponses tout en combinant, parfois, certaines données.

Nous avons consulté toutes les réponses individuellement afin de les vérifier et de nous assurer de leurs qualités en nous appuyant sur la cohérence du raisonnement du répondant de la première à la dernière question. Toutes les réponses sont bien harmonieuses et aucune réponse n'a été supprimée et nous avons gardé les 57 retours des répondants.

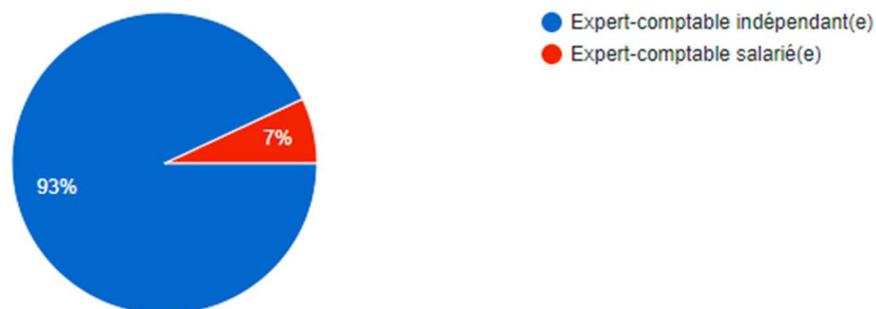
Les principales caractéristiques des répondants telles que révélées par l'analyse des réponses sont les suivantes :

### I/Profil des experts-comptables répondants

#### 1/ Statut professionnel des répondants :

Quel est votre statut professionnel ?

57 réponses



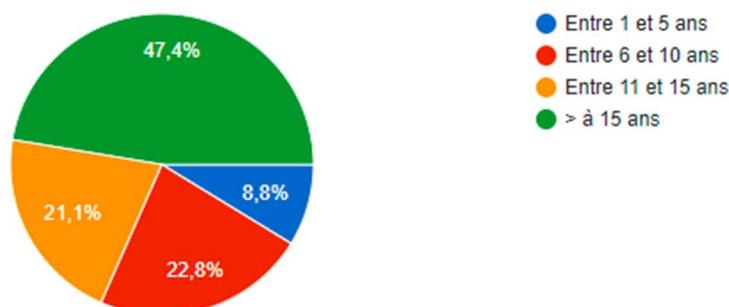
Selon les résultats des réponses à notre questionnaire, 93 % des répondants sont des experts-comptables qui travaillent pour leurs propres comptes contre seulement 7 % des experts-comptables salariés, au sein de cabinets d'expertise comptables.

La répartition des répondants entre indépendants et salariés est représentative de la population globale des experts-comptables en Tunisie. En effet, la majorité d'entre eux s'installent pour leur propre compte, que ce soit dans des cabinets unipersonnels ou bien dans le cadre de cabinets avec quelques associés. Il n'y a qu'une petite minorité d'experts-comptables qui continuent à être salariés dans de grandes structures.

#### 2/ Années d'expérience des répondants

Combien d'années d'expérience avez-vous ?

57 réponses

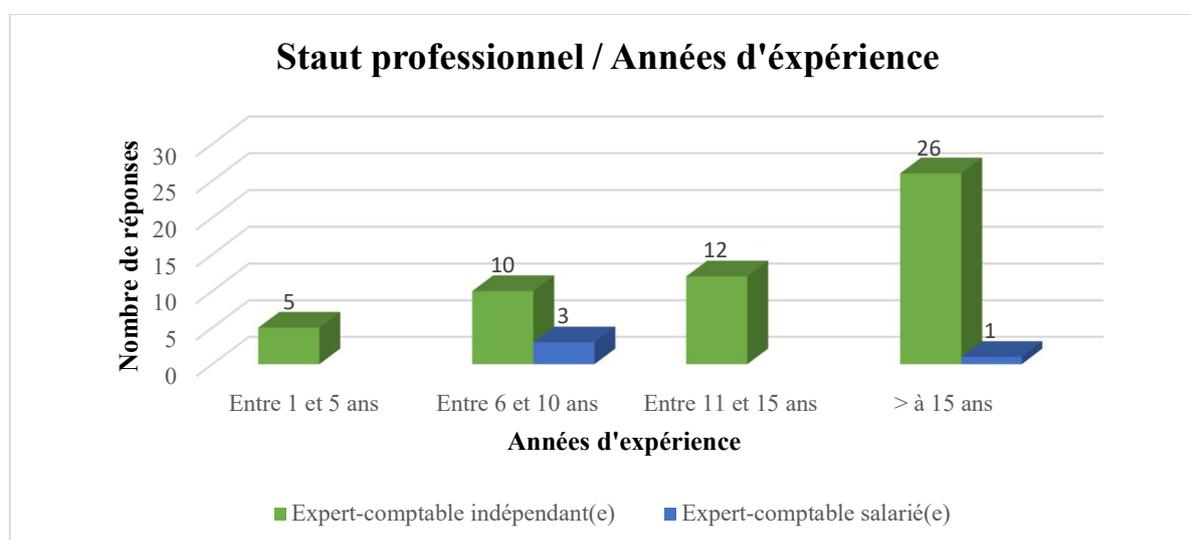


Les réponses telle que dégagées de notre questionnaire montrent que 47,4 % des experts-comptables répondants possèdent une expérience professionnelle de plus de 15 ans, 21,1 % ont une expérience entre 11 et 15 ans et 22,8 % dont l'ancienneté est entre 6 et 10 ans. Les professionnels qui ont une expérience inférieure ou égale à 5 ans ne représentent que 8,8 %.

Cette répartition, comparée avec la répartition des experts-comptables interrogés montre une nette implication des ayants une expérience supérieure à 15 ans, contre un manque d'intérêt des ayants moins que 5 années d'expérience. En effet, la répartition de la population interrogée selon leur date d'inscription à l'OECT se présente comme suit :

Années d'expérience	Nombre	Pourcentage
Entre 1 et 5ans	203	18,09 %
Entre 6 et 10 ans	258	22,99 %
Entre 11 et 15 ans	244	21,75 %
Sup à 15ans	417	37,17 %
<b>Total</b>	<b>1 122</b>	<b>100%</b>

C'est très intéressant de constater que 68,5 % des résultats qu'on va exploiter sont issus des professionnels dont l'expérience est supérieure à 10 ans. Nous jugeons que l'effet d'expérience est très important dans notre sujet. Ci-dessous un graphique combiné entre le statut des répondants et leurs années d'expérience qui conforte notre raisonnement d'analyse de la première question. Les experts-comptables expérimentés sont les plus intéressés par notre recherche et sont peut-être plus concernés par la restructuration de leurs cabinets en vue d'être à jours avec les nouvelles technologies.



## Chapitre 2 : Présentation et interprétation des résultats de l'enquête

---

Dans ce chapitre, nous commençons dans une première section par la présentation des réponses des experts-comptables répondants à notre questionnaire. Ces réponses sont présentées sous forme de graphiques effectués automatiquement par Google FORMS suivis d'une description détaillée.

Dans une deuxième section, nous allons interpréter et analyser ces réponses tout en proposant pour certains sujets des recommandations qui pourront être utiles aussi bien pour la profession que pour les experts-comptables.

### Section 1 : Présentation des résultats du questionnaire

#### II/Analyse générale du cabinet

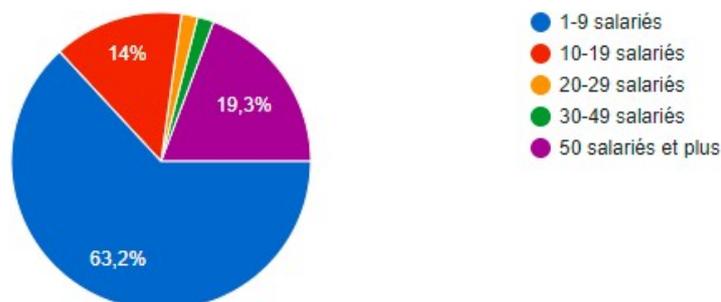
##### Question 3 : Quel est l'effectif moyen annuel dans votre cabinet ?

- 1-9 salariés
- 10-19 salariés
- 20-29 salariés
- 30-49 salariés
- 50 salariés et plus

##### Réponse :

Quel est l'effectif moyen annuel dans votre cabinet ?

57 réponses



Pour cette question, nous remarquons une dominance des experts-comptables ayant des cabinets dont l'effectif moyen annuel est entre 1 et 9 salariés avec un taux de 63,2 %. En

deuxième lieu, nous trouvons des cabinets dont l'effectif est de 50 salariés et plus avec un taux de pourcentage de 19,3 %. Dans le troisième rang, avec un taux de 14 % viennent les cabinets dont l'effectif moyen annuel est entre 10 et 19 salariés.

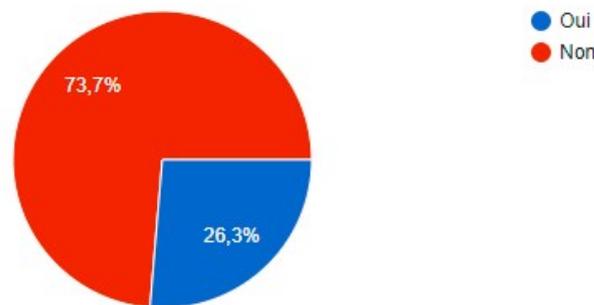
**Question 4 : Est-ce que votre cabinet fait partie d'un réseau international ?**

- Oui
- Non

**Réponse :**

Est-ce que votre cabinet fait partie d'un réseau international ?

57 réponses



Le graphique des réponses à cette question nous montre qu'uniquement le un quart presque (26,3 %) des experts-comptables répondants à notre questionnaire, leurs cabinets font partie d'un réseau international alors que les autres trois quarts (73,7 %) ne le sont pas.

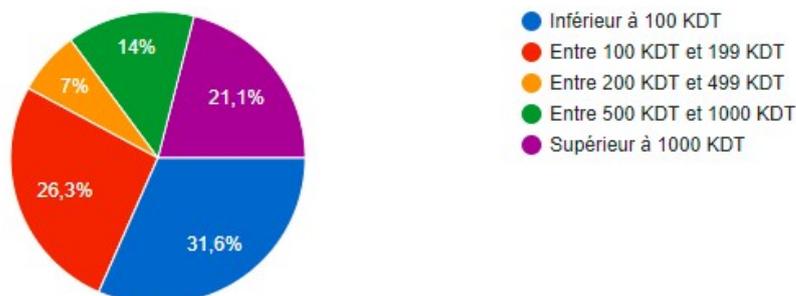
**Question 5 : Quel est le chiffre d'affaires annuel de votre cabinet ?**

- Inférieur à 100 KDT
- Entre 100 KDT et 199 KDT
- Entre 200 KDT et 499 KDT
- Entre 500 KDT et 1000 KDT
- Supérieur à 1000 KDT

**Réponse :**

Quel est le chiffre d'affaires annuel de votre cabinet ?

57 réponses



D'après ce graphique, 57,9 % des experts-comptables qui nous ont fait un retour, leurs cabinets réalisent un chiffre d'affaires moins de 200 KDT, dont 31,6 % ne font même pas 100 KDT. 35,1 % des experts-comptables réalisent un chiffre d'affaires supérieur à 500 KDT avec 21,1 % qui affrontent le seuil de 1 000 KDT de revenus et plus. Les répondants dont le chiffre d'affaires est entre 200 KDT et 500 KDT ne représentent que 7 % dans notre enquête.

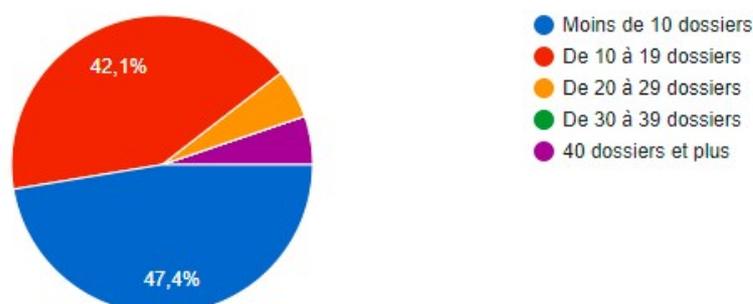
**Question 6 : Annuellement, quel est le nombre moyen de dossiers gérés par un collaborateur ?**

- Moins de 10 dossiers
- De 10 à 19 dossiers
- De 20 à 29 dossiers
- De 30 à 39 dossiers
- 40 dossiers et plus

**Réponse :**

Annuellement, quel est le nombre moyen de dossiers gérés par un collaborateur ?

57 réponses



Ce graphique nous montre que le nombre moyen annuel de dossiers traités par les collaborateurs d'un cabinet d'expertise comptable est généralement (89,5 %) inférieur ou égale

à 19 dossiers avec 47,4 % des cabinets leurs collaborateurs gèrent annuellement moins de 10 dossiers. En ce qui concerne les cabinets dont les collaborateurs gèrent plus de 20 dossiers par an ils ne représentent que 10,5% de l'échantillon.

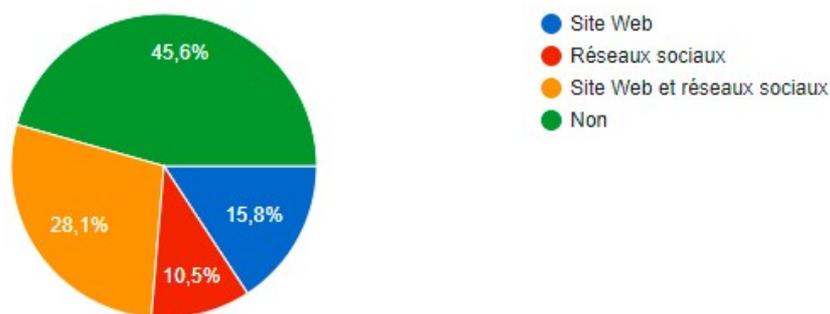
**Question 7 : Votre cabinet possède-t-il un site web et/ou est-il présent sur les réseaux sociaux ?**

- Site web
- Réseaux sociaux
- Site web et réseaux sociaux
- Non

**Réponse :**

Votre cabinet possède-t-il un site web et/ou est-il présent sur les réseaux sociaux ?

57 réponses



Selon les résultats du questionnaire, presque la moitié (45,6 %) des cabinets d'expertise comptable, ne sont pas présentés ni par les sites web ni par les réseaux sociaux. Seulement 28,1 % des répondants utilisent à la fois les sites web ainsi que les réseaux sociaux pour la présentation de leurs cabinets. Les experts comptables qui optent uniquement pour les sites web ou les réseaux sociaux sont présentés avec des taux respectivement de 15,8 % et 10,5 %.

**Question 8 : La dématérialisation du processus opérationnel est-elle une réalité dans votre cabinet ?**

- Oui, c'est une réalité dans notre cabinet
- Elle est en cours de mise en place
- Nous envisageons de la mettre en place
- Non, nous n'envisageons pas de la mettre en place
- Autre réponse :

**Réponse :**

La dématérialisation du processus opérationnel est-elle une réalité dans votre cabinet ?

57 réponses



La lecture du graphique ci-dessus nous montre que seulement 14 % des répondants n'envisagent pas de mettre en place la dématérialisation du processus opérationnel dans leurs cabinets contre 29,8 % ont l'intention de commencer cette dématérialisation. 26,3 % des cabinets sont encours de la mettre en place et 29,8 % considèrent qu'elle est déjà une réalité.

**Question 9 : Utilisez-vous des solutions d'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

- Oui, on utilise déjà des solutions d'intelligence artificielle
- Nous sommes en train de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle
- Nous envisageons de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle
- Non, nous n'envisageons pas de les mettre en place
- Autre réponse :

**Réponse :**

Utilisez-vous des solutions d'intelligence artificielle dans votre cabinet ?

57 réponses



43,9 % des experts-comptables répondants envisagent de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle dans leurs cabinets et 31,5 % sont en train de les mettre en place ou utilisent déjà ces solutions avec des taux de pourcentages respectivement de 17,5 % et 14 %. 2 % voient qu'il faut bien se renseigner sur l'apport de ces solutions à notre métier. Les 22,8 % restant des répondants n'ont pas l'intention de mettre en place ce type d'outils.

### **III/Définition et enjeux de l'intelligence artificielle**

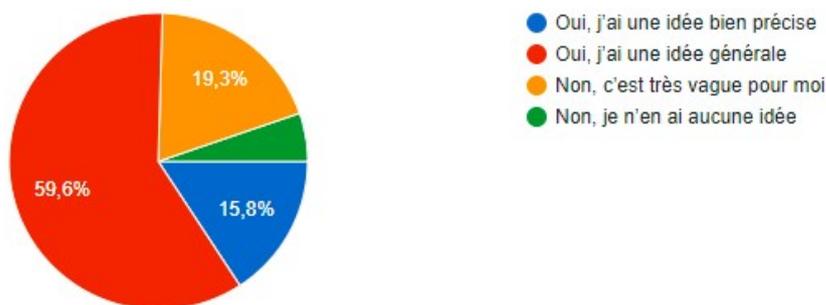
**Question 10 : Avez-vous une idée sur l'intelligence artificielle et ses axes de développements ?**

- Oui, j'ai une idée bien précise
- Oui, j'ai une idée générale
- Non, c'est très vague pour moi
- Non, je n'en ai aucune idée
- Autre réponse

**Réponse :**

Avez-vous une idée sur l'intelligence artificielle et ses axes de développements ?

57 réponses



D'après ce graphique, la définition et les axes de développements de l'intelligence artificielle ne sont bien clairs que pour 15,8 % des experts-comptables répondants. 59,6 % de ces derniers possèdent une idée générale, 19,3 % pensent que cette notion est très vague pour eux et 5,3 % n'ont aucune idée sur le sujet.

**Question 11 : Avez-vous une idée sur la technologie de l'apprentissage profond « Deep Learning » ?**

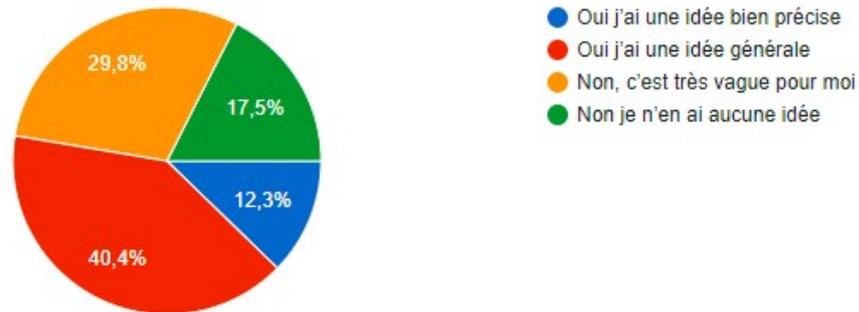
- Oui, j'ai une idée bien précise
- Oui, j'ai une idée générale

- Non, c'est très vague pour moi
- Non, je n'en ai aucune idée
- Autre réponse

**Réponse :**

Avez-vous une idée sur la technologie de l'apprentissage profond « Deep Learning » ?

57 réponses



La technologie du Deep Learning n'est pas assez claire dans les connaissances des experts-comptables qui ont répondu à notre questionnaire vu que 87,7 % d'entre eux n'ont soit aucune idée avec un pourcentage de 17,5 %, leurs idées sont très vagues avec un taux de 29,8 %, soit une simple idée générale avec un taux de 40,4 %. La définition et le fonctionnement du Deep Learning ne sont claires que pour 12,3 %.

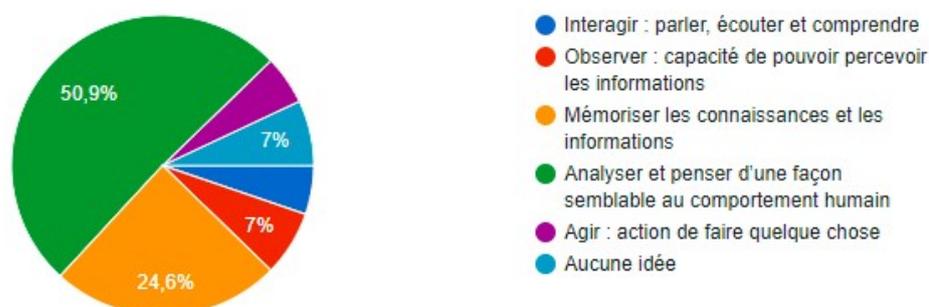
**Question 12 : D'après vos connaissances, que peut faire l'intelligence artificielle ?**

- Interagir : parler, écouter et comprendre
- Observer : capacité de pouvoir percevoir les informations
- Mémoriser les connaissances et les informations
- Analyser et penser d'une façon semblable au comportement humain
- Agir : action de faire quelque chose
- Aucune idée
- Autre réponse

**Réponse :**

D'après vos connaissances, que peut faire l'intelligence artificielle ?

57 réponses



La majorité des réponses reçues (50,9 %) jugent que l'intelligence artificielle peut analyser et penser d'une manière assez proche de l'être humain et 24,6 % voient qu'elle est capable de mémoriser les connaissances et les informations. Les répondants qui pensent que l'IA peut percevoir les informations et ceux qui n'ont aucune idée sur les capacités de l'IA représentent chacun 7 %. Seulement 5,3 % pensent qu'elle peut interagir et le même pourcentage pour les professionnels qui voient qu'elle est capable de parler, écouter et comprendre.

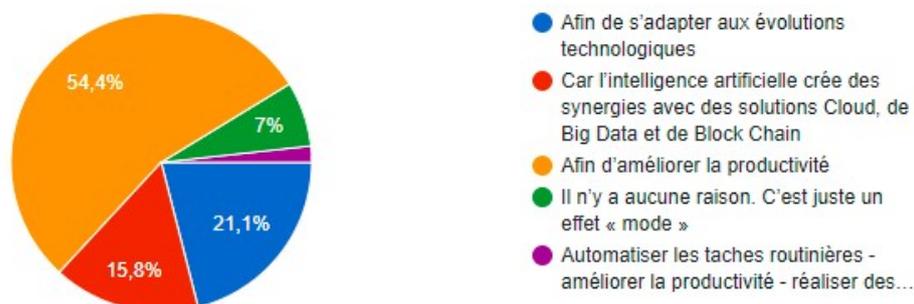
### Question 13 : Quelles sont les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle ?

- Afin de s'adapter aux évolutions technologiques
- Car l'intelligence artificielle créera des synergies avec des solutions Cloud, de Big Data et de Block Chain
- Afin d'améliorer la productivité
- Il n'y a aucune raison. C'est juste un effet « mode »
- Autres raisons :

**Réponse :**

Quelles sont les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle ?

57 réponses



Sur cette question, une dominance de la réponse « amélioration de la productivité du cabinet » avec un pourcentage de 54,4 % des répondants, puis dans une deuxième place vient la réponse « s'adapter aux évolutions technologiques » avec 21,1 %. 15,8 % voient que les synergies qui peuvent être créées entre l'IA et les solutions Cloud, Big Data et de Block Chain peuvent les pousser à s'intéresser à l'IA. Les experts-comptables qui pensent qu'il n'y a aucune raison de s'intéresser à cette technologie représentent uniquement 7%.

**Question 14 : Les solutions d'intelligence artificielle relatives à la perception et vision par ordinateur sont-elles plus fiables que l'homme ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

**Réponse :**

Les solutions d'intelligence, artificielle relatives à la perception et vision par ordinateur, sont-elles plus fiables que l'homme ?

57 réponses



La solution d'IA relative à la perception et vision par ordinateur est considérée pour 49,1 % des répondants qu'elle est plus fiable que l'homme par contre 29,8 % pensent le contraire et 14 % n'ont aucune idée sur cette question. Comme autre réponse libre qui représente 7,2 % des répondants à part égaux de 1,8 %, il y a ceux qui pensent que cette technologie et l'homme sont complémentaires, d'autres trouvent que le futur va trancher dans l'efficacité de cette solution et d'autres experts-comptables voient que c'est proportionnel, ça dépend de la branche d'activité.

#### **IV/Conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle**

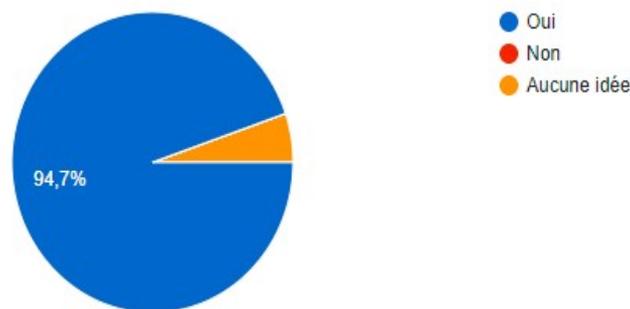
**Question 15 : L'intelligence artificielle permet-elle un gain de productivité, en utilisant des logiciels de dématérialisation et de reconnaissance optique de caractères ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

**Réponse :**

L'intelligence artificielle permet-elle un gain de productivité, en utilisant des logiciels de dématérialisation et de reconnaissance optique de caractères ?

57 réponses



D'après ce graphique, une majorité écrasante des répondants avec un pourcentage de 94,7 % qui pensent que l'intelligence artificielle permet un gain de productivité en utilisant des logiciels de dématérialisation et de reconnaissance optique de caractères. Aucun répondant ne voit le contraire et moins de 6 % n'ont pas d'avis sur cette question.

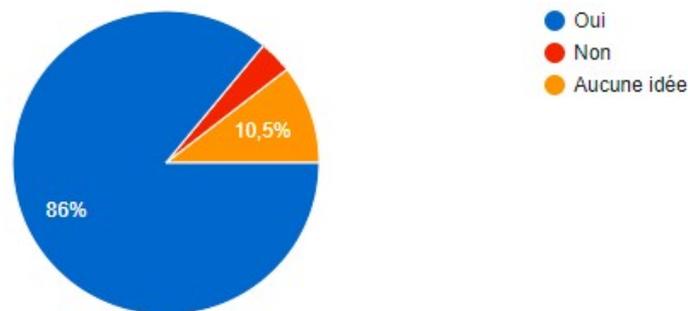
**Question 16 : Pensez-vous que l'intelligence artificielle peut permettre un nouveau modèle de croissance économique en Tunisie ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

**Réponse :**

Pensez-vous que l'intelligence artificielle peut permettre un nouveau modèle de croissance économique en Tunisie ?

57 réponses



Selon le graphique les réponses ont été concentrées sur l'affirmation. En utilisant l'intelligence artificielle, 86 % des experts-comptables pensent que notre pays peut avoir un nouveau modèle de croissance économique et uniquement 3,5 % pensent le contraire. 10,5 % des répondants n'ont pas d'idée macro-économique de l'effet de l'IA quant à sa capacité de promouvoir la croissance de la Tunisie.

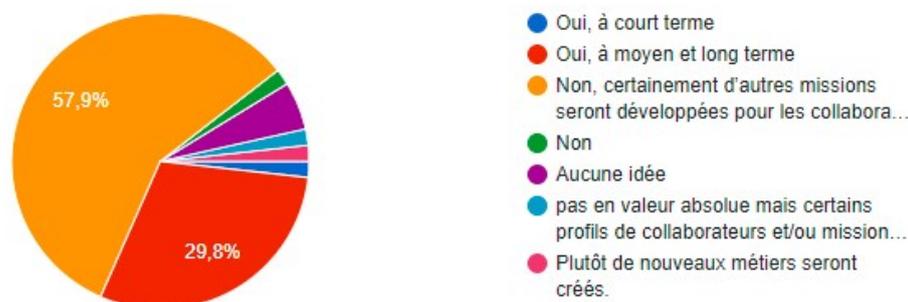
**Question 17 : L'intelligence artificielle engendrera-t-elle la suppression d'emplois dans la comptabilité ?**

- Oui, à court terme
- Oui, à moyen et long terme
- Non, certainement d'autres missions seront développées pour les collaborateurs
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

### Réponse :

L'intelligence artificielle engendrera-t-elle la suppression d'emploi dans la comptabilité ?

57 réponses



29,8 % des experts-comptables sont fermes et voient que l'intelligence artificielle va supprimer des emplois dans la comptabilité dans le moyen et long terme par contre presque 2 % sont aussi fermes quant à la non-suppression de ces emplois. 57,9 % pensent aussi qu'il y aura une suppression, mais certainement d'autres missions seront développées pour les collaborateurs qui ont vu leurs postes abandonnés. 1,8 % pensent que cette suppression est pour bientôt, et 5,3 % n'ont pas d'idée sur cette problématique.

Sur cette question nous avons reçu d'autres réponses libres qui représentent 3,6 % divisées à parts égales de 1,8 % et qui disent soit de nouveaux métiers seront créés, soit certains profils de collaborateurs et/ou mission seront certainement remplacés par IA.

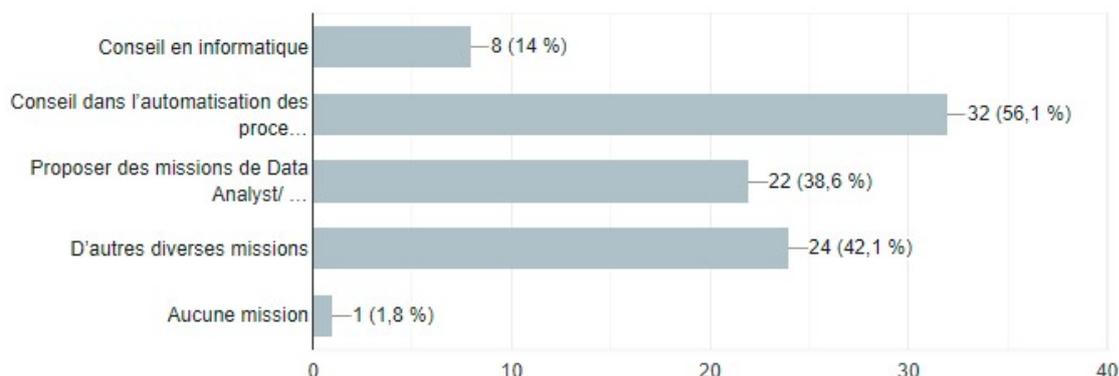
### Question 18 : Dans les prochaines années, quelles missions de conseil pourriez-vous développer ?

- Conseil en informatique
- Conseil dans l'automatisation des processus métiers
- Proposer des missions de Data Analyst/Data Scientist
- D'autres diverses missions
- Aucune mission

### Réponse :

Dans les prochaines années, quelles missions de conseil pourriez-vous développer ?

57 réponses



Dans les prochaines années, le conseil dans l'automatisation des processus est la mission la plus attirante pour les experts-comptables, avec un taux de 56,1 %. La proposition de missions d'analyse de données et le développement d'autres missions sont presque à parts égales avec respectivement 38,6 % et 42,1 % de pourcentage de réponses. Uniquement 1,8 % n'ont pas l'intention de développer d'autres missions.

### V/L'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus du cabinet

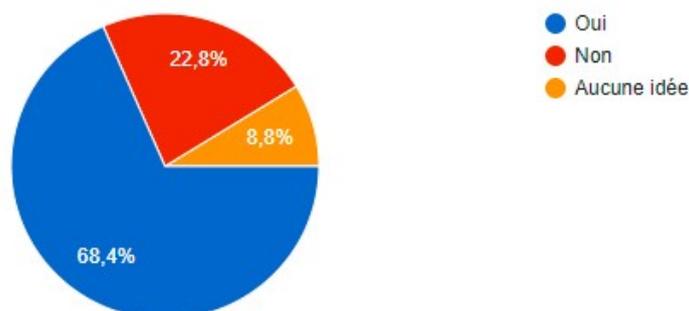
**Question 19 : L'intelligence artificielle remplacera-t-elle le comptable dans les tâches opérationnelles comme la tenue de comptabilité ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée

**Réponse :**

L'intelligence artificielle remplacera-t-elle le comptable dans les tâches opérationnelles comme la tenue de comptabilité ?

57 réponses



D'après nos répondants, presque 70 % pensent que le comptable qui est en charge des tâches opérationnelles comme la tenue de la comptabilité, risque d'être remplacé par l'arrivée des solutions d'intelligence artificielle par contre 22,8 % voient que ces solutions ne pourront jamais remplacer les capacités du comptable. Parmi les répondants, il y a 8,8 % qui ne peuvent pas trancher sur cette question.

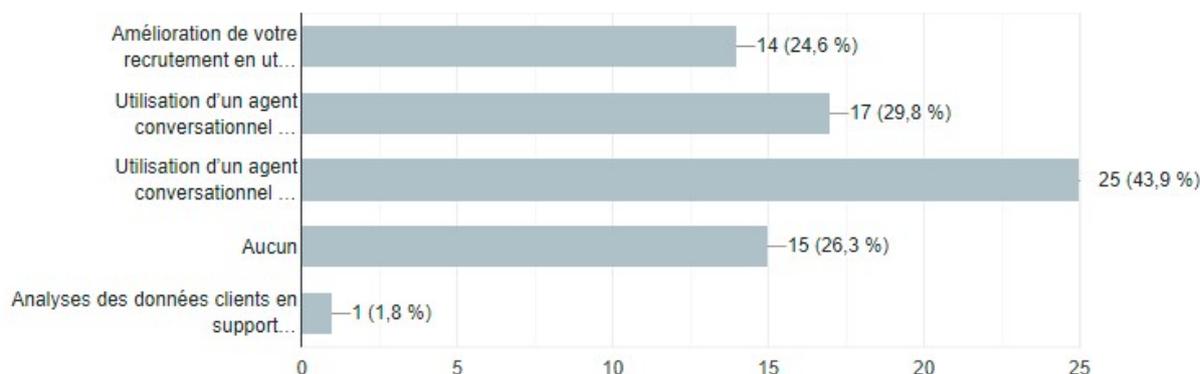
### Question 20 : Dans quels processus supports pourriez-vous envisager de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle ?

- Amélioration de votre recrutement en utilisant des algorithmes de Matching
- Utilisation d'un agent conversationnel « Chatbot » en support des ressources humaines
- Utilisation d'un agent conversationnel « Chatbot » pour répondre aux questions de vos clients
- Aucun
- Autres processus

#### Réponse :

Dans quels processus supports envisagez-vous de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle ?

57 réponses



C'est nettement visible que les experts-comptables sont intéressés par les agents conversationnels puisque 42 répondants soit 73,7 % envisagent de mettre en place un Chatbot, soit pour répondre aux interrogations des clients avec 43,9 % soit de l'utiliser comme un support dans le département de ressources humaines pour 29,8 %. L'amélioration des recrutements vient en troisième place avec 14 réponses soit 24,6 % par contre environ 26,3 % n'envisagent pas d'utiliser des solutions d'IA dans leurs processus de support. Une seule réponse libre à cette question avec 1,8 % dans laquelle le répondant prévoit l'analyse des données clients en support à l'audit.

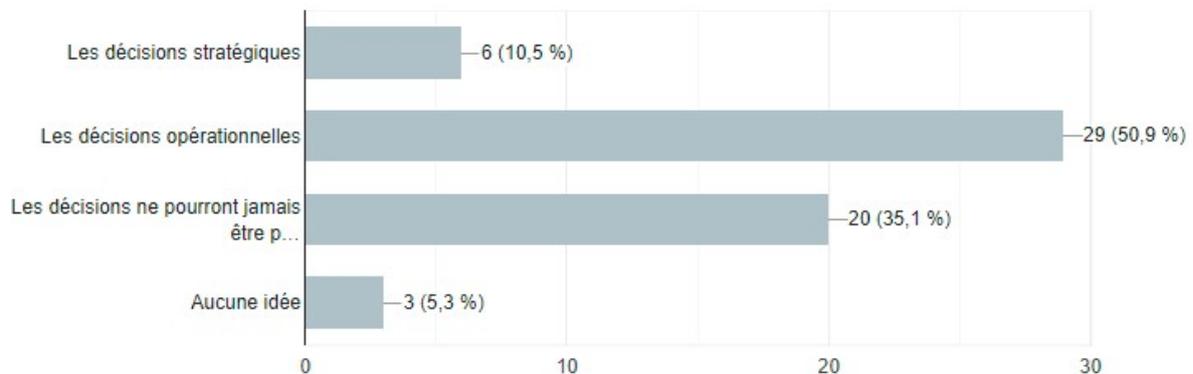
**Question 21 : Quelles sont les décisions qui pourront être prises par l'intelligence artificielle ?**

- Les décisions stratégiques
- Les décisions opérationnelles
- Les décisions ne pourront jamais être prises par intelligence artificielle
- Aucune idée
- Autre réponse

**Réponse :**

Quelles sont les décisions qui pourront être prises par l'intelligence artificielle ?

57 réponses



Les décisions ne pourront jamais être prises par intelligence artificielle pour 35,1 % des experts-comptables et 50,9 % d'entre eux pensent que l'intelligence artificielle ne peut intervenir que dans les décisions opérationnelles. Uniquement 6 répondants soit l'équivalent de 10,5 % de notre population stipulent que l'intelligence artificielle peut être efficace sur les décisions stratégiques et moins de 6 % n'ont pas d'idée si l'IA est capable ou non de décider.

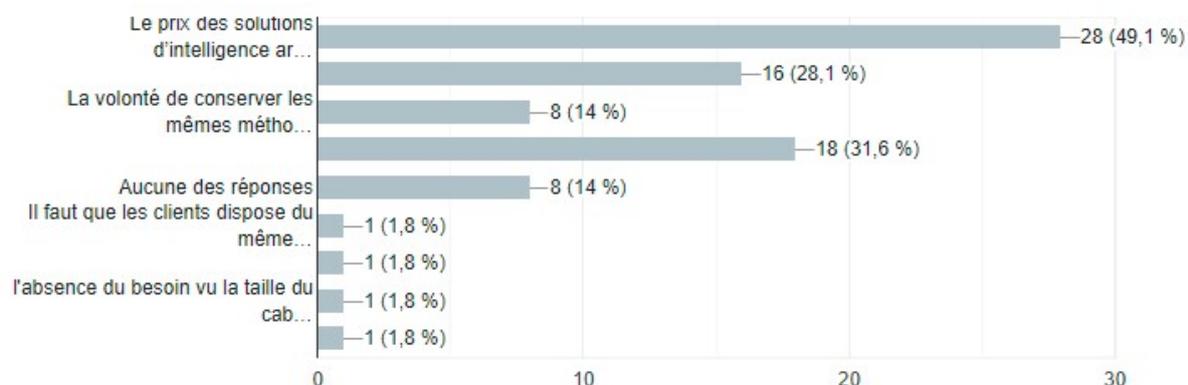
**Question 22 : Qu'est-ce qui pourrait vous empêcher d'intégrer l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

- Le prix des solutions d'intelligence artificielle
- La réorganisation des processus internes du cabinet
- La volonté de conserver les mêmes méthodes de travail
- La gestion de la conduite du changement
- Aucune des réponses
- Autres raisons

### Réponse :

Qu'est ce qui pourrait vous empêcher d'intégrer l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?

57 réponses



Les freins qui peuvent empêcher les experts-comptables d'intégrer l'intelligence artificielle dans leurs cabinets sont présentés ci-après avec un ordre d'importance :

Principalement le prix de ces solutions avec 49,1 %. En deuxième lieu vient la réponse « la gestion de la conduite du changement » avec 18 réponses soit 31,6 %. La raison « réorganisation des processus interne du cabinet » a décroché la troisième place avec 16 réponses qui représentent 28,1 %.

À parts égales de 14 % chacune viennent les deux réponses « la volonté de garder les mêmes méthodes de travail » aussi les experts-comptables qui n'ont « aucune réponse ».

D'autres réponses libres ont été documentées par nos répondants :

- La disponibilité d'une offre de solution compétitive et adaptée pour notre environnement.
- Le prix des solutions d'intelligence artificielle, il faut que les clients disposent du même dispositif (outils). Il faut que le processus commence chez le client, arrive au cabinet et se termine chez le client.
- Aucune des réponses, l'absence du besoin vu la taille du cabinet et la nature et la taille des missions et de la clientèle.
- La gestion de la conduite du changement complique l'intégration de l'IA, mais ne l'empêchera pas.

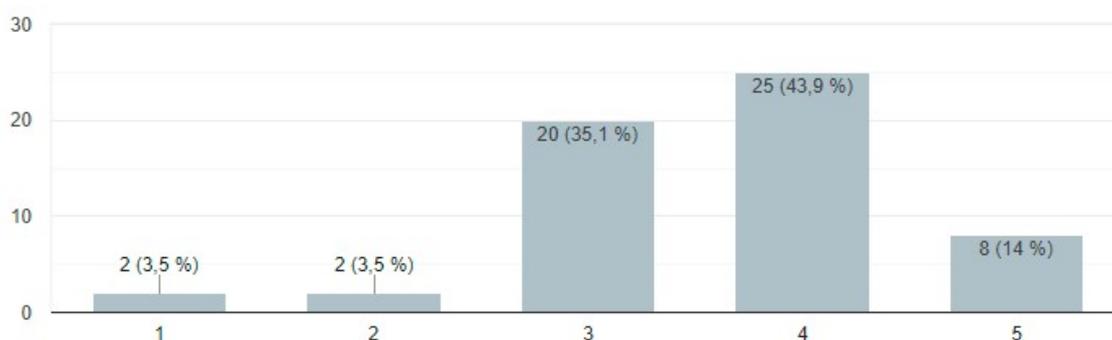
**Question 23 : Comment évalueriez-vous le degré de difficulté de la gestion d'une conduite du changement liée à l'intégration de l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

- Très facile
- Facile
- Moyenne
- Difficile
- Très difficile

**Réponse :**

Comment évalueriez-vous le degré de difficulté de la gestion d'une conduite du changement liée à l'intégration de l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?

57 réponses



Ce graphique stipule que 7 % des répondants trouvent que la gestion d'une conduite du changement liée à l'intégration de l'intelligence artificielle est facile voir très facile par contre 43,9 % trouvent qu'elle est difficile à gérer voir très difficile pour 14 %. Seulement 20 répondants soit 35,1 % des experts-comptables pensent que le degré de difficulté est moyen.

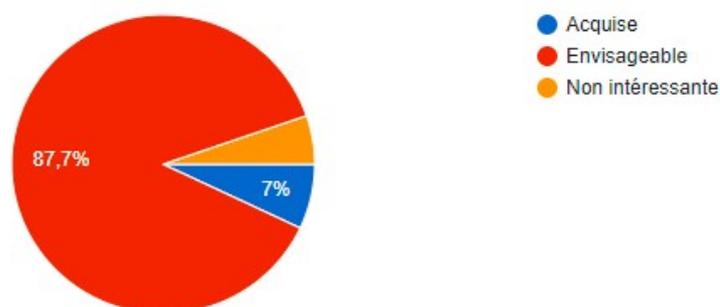
**Question 24 : Dans votre cabinet, l'adoption d'une culture organisationnelle ouverte à l'IA est quelque chose qui est :**

- Acquise
- Envisageable
- Non intéressante

**Réponse :**

Dans votre cabinet, l'adoption d'une culture organisationnelle ouverte à l'IA est quelque chose qui est

57 réponses



Sur ce graphique, une majorité écrasante de la réponse « envisageable ». Approximativement 88 %, des réponses à cette question stipulent que l'adoption d'une culture organisationnelle ouverte à l'IA est envisageable et 7 % pour eux elle est déjà acquise. Une part très faible de 5,3 % qui trouvent cette adoption n'est pas intéressante.

## Section 2 : Analyse des résultats

### II/Analyse générale du cabinet

#### Question 3 : Quel est l'effectif moyen annuel dans votre cabinet ?

##### Analyse :

L'analyse des différentes réponses montre que les cabinets d'expertise comptable, quel que soit leurs tailles sont représentés dans notre recherche.

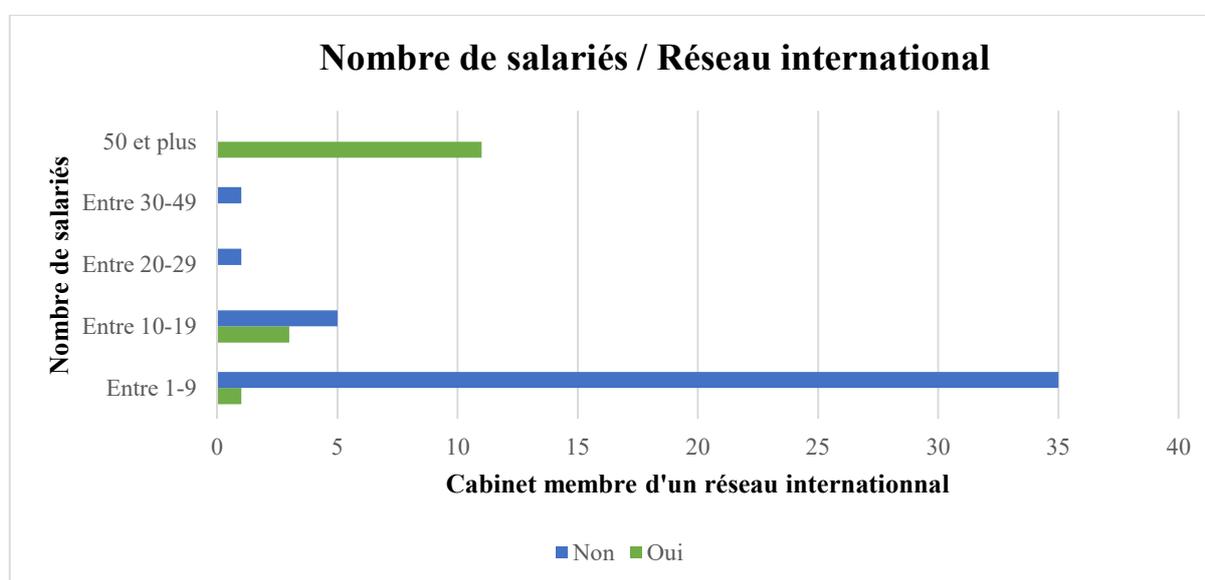
Cabinet	Nombre	Pourcentage
Petit cabinet : 1-9 salariés	36	63,16 %
Moyen cabinet : entre 10 et 50 salariés	10	17,54 %
Grand cabinet : 50 salariés et plus	11	19,30 %

La répartition des répondants à notre questionnaire est représentative du tissu des cabinets d'expertises comptables en Tunisie, qui est largement constitué de petits et moyens cabinets avec un nombre important de cabinets individuels. L'analyse postérieure des réponses va nous montrer que ces petits cabinets sont les moins sensibilisés et impliqués dans les questions d'intelligence artificielle.

#### Question 4 : Est-ce que votre cabinet fait partie d'un réseau international ?

##### Analyse :

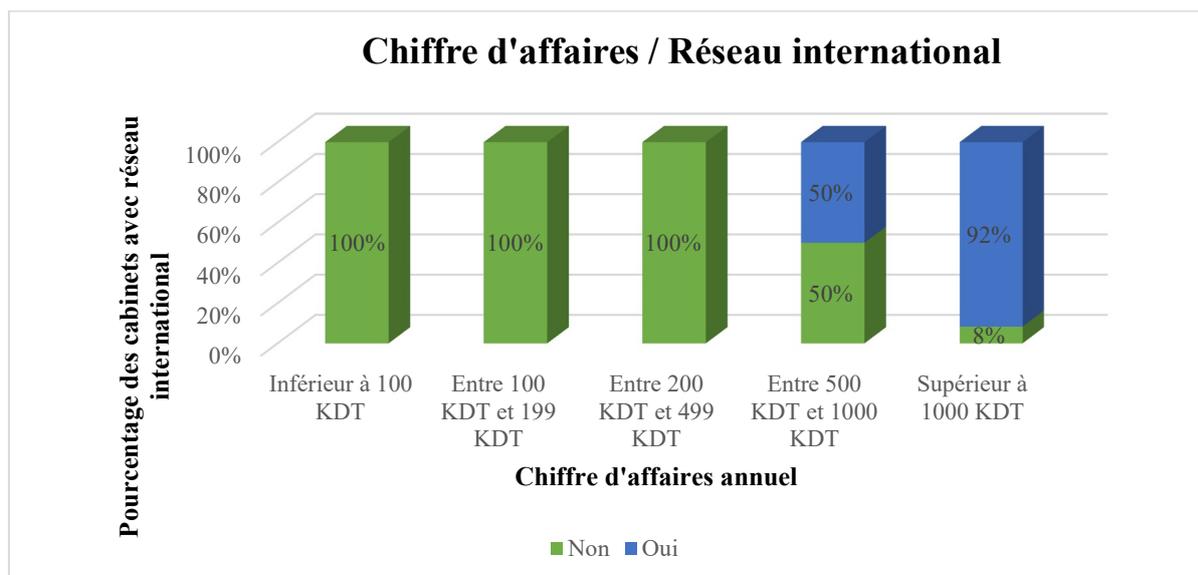
Uniquement, 26,3 % des répondants ont des cabinets d'expertise comptable qui appartiennent à un réseau international. Ce chiffre peut être rapproché avec le pourcentage des cabinets qui ont un effectif moyen annuel élevé et qui sont généralement membre de réseaux internationaux. Le graphique ci-dessous confirme nos propos. Vu notre passage par deux cabinets d'expertises comptables, lors de la validation de notre stage professionnel, dont l'un fait partie d'un réseau international, nous avons remarqué l'importance du réseau dans l'incitation et l'encouragement à l'utilisation des nouvelles technologies (outils, techniques, méthodes...) par les cabinets. Aussi les cabinets réseaux possèdent généralement un département IT qui est aussi important et peut aider les auditeurs à se familiariser davantage avec les solutions dotées d'IA.



#### Question 5 : Quel est le chiffre d'affaires annuel de votre cabinet ?

##### Analyse :

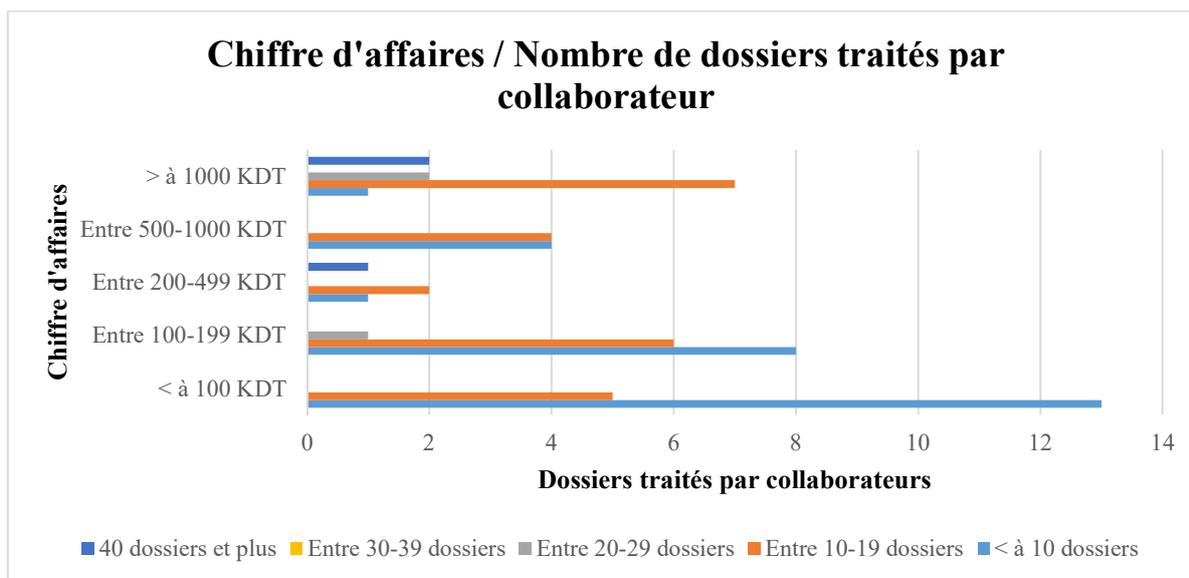
91,67 % des cabinets d'expertise qui font un chiffre d'affaires annuel supérieur à 1 000 KDT ont un effectif moyen annuel de 50 salariés et plus, et ils font partie d'un réseau international. Ces cabinets ont des structures plus importantes et ils ont majoritairement, eu déjà recours à des solutions d'intelligence artificielle. Les cabinets qui réalisent un chiffre d'affaires inférieur à 100 KDT sont tous des cabinets de petite taille (entre 1 et 9 salariés) et aucun d'eux ne fait partie d'un réseau international. Ce qui explique l'importance des réseaux internationaux dans l'évolution technologique de la structure du cabinet.



**Question 6 : Annuellement, quel est le nombre moyen de dossiers gérés par un collaborateur ?**

**Analyse :**

89,47 % des collaborateurs des cabinets d'expertises comptables installés en Tunisie traitent moins de 19 dossiers par an et 47,37 % traitent moins de 10 dossiers par an. Nous avons rapproché le chiffre d'affaires des répondants par rapport au nombre de dossiers traités annuellement. Le résultat est présenté au niveau du graphique ci-dessous. Il est très clair que les collaborateurs des cabinets dont le chiffre d'affaires est inférieur à 100 KDT, traitent moins de 10 dossiers par an, contrairement à ceux des cabinets qui ont un CA supérieur à 1 000 KDT qui travaillent sur plus de 40 dossiers. Ainsi, les collaborateurs évoluant dans les cabinets de taille plus importante sont plus productifs que ceux qui travaillent dans les cabinets de taille moins importante. La productivité est un élément essentiel de l'évolution de la marge. En utilisant des solutions d'intelligence artificielle la productivité pourrait augmenter ce qui aura des conséquences positives sur la rentabilité de ces cabinets, et particulièrement ceux de petites taille, qui ont une marge de progression plus grande. Il est probable qu'avec la généralisation de l'automatisation et l'utilisation de nouveaux outils technologiques, le nombre de dossiers traités par collaborateur augmentera dans les années à venir. L'analyse des questions qui suivent, relatives à la dématérialisation du processus opérationnel et l'utilisation des solutions d'IA, vont certainement confirmer nos propos.



**Question 7 : Votre cabinet possède-t-il un site web et/ou est-il présent sur les réseaux sociaux ?**

**Analyse :**

Nous avons remarqué que presque la moitié (45,6 %) des cabinets d'expertise comptable ne sont pas présents dans les réseaux sociaux et n'ont pas des sites web, ce qui explique que les experts-comptables ne sont pas très impliqués dans le marketing digital. Ils n'ont pas encore bien compris l'enjeu actuel du numérique ou peut-être parce que la publicité est interdite en Tunisie.

En effet, l'article 10 de la loi 88-108 et l'article 21 du code des devoirs professionnels interdisent toute publicité aux membres de l'OECT. La problématique c'est que rares sont ceux qui savent la valeur ajoutée des experts-comptables dans le développement des entreprises et la majorité associent l'expert-comptable uniquement à la comptabilité et à l'audit.

Dans le monde, nous constatons l'existence de certains pays où la publicité est autorisée pour les experts-comptables comme la Grèce, la République tchèque... et d'autres pays sont en phase de transition de l'interdiction totale vers un régime d'interdiction plus souple, pour être à jour avec l'ère de la digitalisation, comme la Belgique et la France.

Faudra-t-il penser aujourd'hui à réviser les textes régissant la publicité ? Faut-il donner plus de liberté en termes de communication pour les experts-comptables ? Étant donné que la Tunisie a adopté le code de l'IFAC faut-il penser à une harmonisation avec sa section 250 « Marketing des services professionnels » ?

Nous recommandons à l'OECD de prendre ce sujet parmi ses priorités afin d'aider au développement de la profession.

Outre la problématique de publicité, l'âge des experts-comptables pourrait avoir une incidence sur l'utilisation des réseaux sociaux. Certainement les experts-comptables les plus jeunes sont plus familiarisés avec les réseaux sociaux qui peuvent être utilisés comme une bonne solution de communication avec les clients et les collaborateurs. Le résultat d'une enquête sur ce sujet (Cf. graphique ci-après), menée par le conseil supérieur de l'ordre des experts comptables en France<sup>87</sup> montre que 36 % des cabinets utilisent déjà les réseaux sociaux alors que d'après notre questionnaire, uniquement 10,5 % utilisent les réseaux sociaux.



Ne pas être présent sur les réseaux sociaux pourrait nuire dans les prochaines années au développement des cabinets d'expertises comptables. La présence sur les réseaux sociaux est un facteur clé de succès qui permet de rassurer la clientèle actuelle du cabinet et séduire les clients de demain.

De même, le fait d'avoir un site web mis à jour, permet de faciliter le contact avec le marché en présentant les compétences humaines dans le cabinet ainsi que les différentes spécialités, champs d'activité et références.

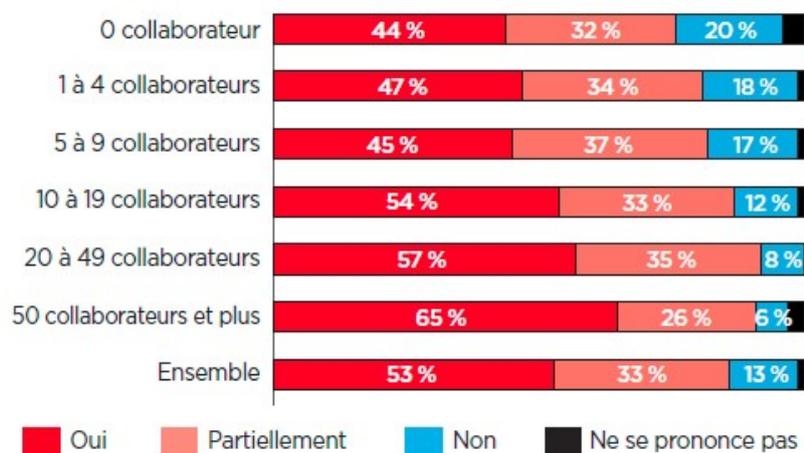
<sup>87</sup> Conseil supérieur de l'ordre des experts-comptables en France ; enquête de l'observatoire 2019 réalisée sur un échantillon de 2 146 experts-comptables.

### Question 8 : La dématérialisation du processus opérationnel est-elle une réalité dans votre cabinet ?

#### Analyse :

Pour 29,8 % seulement des experts-comptables répondants, la dématérialisation du processus opérationnel est une réalité dans leurs cabinets d'expertise comptable. Nous jugeons que ce taux est très faible et nous considérons qu'elle soit acquise pour la majorité des cabinets le plus tôt possible. De nos jours, et dans un environnement de plus en plus numérique, est de moins en moins toléré aux cabinets d'expertise comptables, qui sont supposés donner l'exemple et le conseil au reste du tissu économique et sociétal, de continuer à travailler encore avec des supports d'information matériels. En faisant une petite comparaison avec les cabinets d'expertise comptable français<sup>88</sup> (Cf. graphique ci-après), nous remarquons d'après le graphique ci-dessous que 53 % de ces cabinets en 2019, ont déjà défini des règles pour la dématérialisation des documents.

La définition de règles pour la dématérialisation des documents par taille de cabinet



Certainement avec la généralisation de la facturation électronique autorisée par le décret 2016-1066 la dématérialisation prendra de plus en plus de place au sein des cabinets et la technique d'intelligence artificielle d'OCR fera une réforme importante dans les cabinets d'expertise comptable.

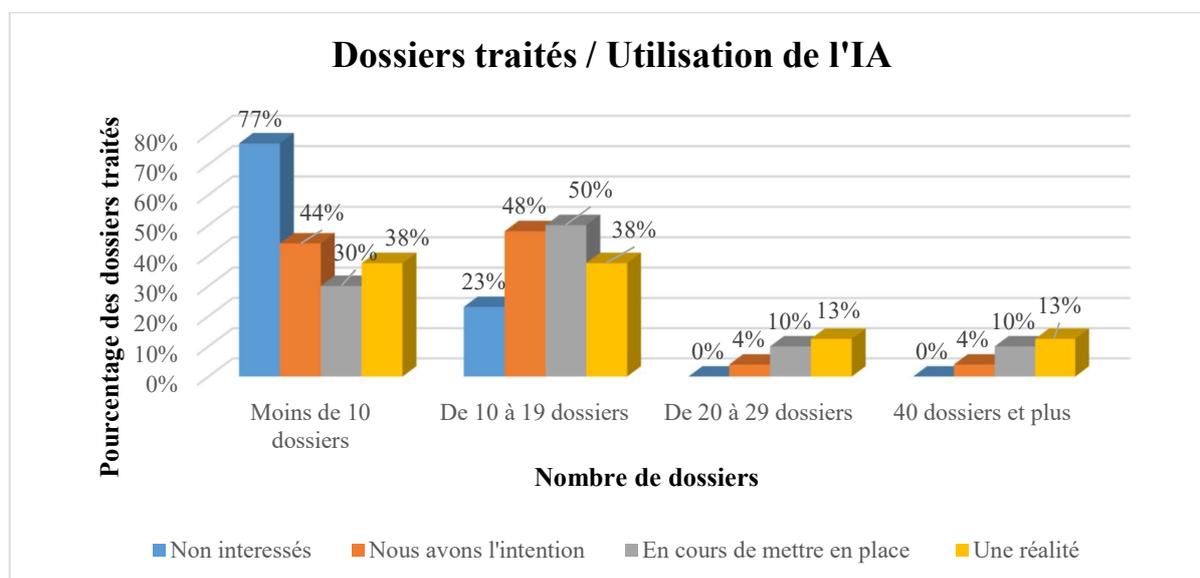
<sup>88</sup> Conseil supérieur de l'ordre des experts-comptables en France ; enquête de l'observatoire 2019 réalisée sur un échantillon de 2 146 experts-comptables.

### Question 9 : Utilisez-vous des solutions d'intelligence artificielle dans votre cabinet ?

#### Analyse :

Les cabinets d'expertises comptables qui utilisent déjà des solutions d'intelligence artificielle représentent 14 % de nos 57 répondants. Contrairement à la question précédente celle de la dématérialisation, ce taux n'est pas surprenant, car les solutions d'IA sont déjà récentes sur le marché tunisien. Ce qui est remarquable dans nos statistiques sur cette question c'est que 61,4 % ont la volonté d'utiliser des solutions d'IA dont 17,5 % ont commencé à prendre au sérieux le sujet et se sont engagés dans la mise en place de l'IA dans leurs cabinets. Maintenant, c'est le tour de l'OECT de chercher des solutions comme des subventions, des crédits à taux réduits... pour encourager davantage les professionnels dans la digitalisation de leurs cabinets. Dans ce cadre, l'ordre des experts-comptables français a annoncé en juillet 2021, la création d'une startup dans le but d'inciter les cabinets à l'utilisation des outils de nouvelles technologies (Cf. analyse de la question 22, page150).

Il est intéressant de croiser les résultats de la question numéro 6 avec la question numéro 9 :



Pour les cabinets d'expertise comptable où les solutions d'IA sont déjà une réalité nous remarquons que 13 % de leurs collaborateurs gèrent 40 dossiers et plus contre un taux nul pour les cabinets qui ne s'intéressent pas à l'IA et qui ont 77 % de leurs collaborateurs traitent moins de 10 dossiers par an. Le croisement entre les deux questions nous prouve vraiment l'importance de l'IA dans l'évolution du nombre de dossiers traités.

### **III/Définition et enjeux de l'intelligence artificielle**

**Question 10 : Avez-vous une idée sur l'intelligence artificielle et ses axes de développements ?**

**Analyse :**

Uniquement 15,8 % des experts-comptables ont une connaissance bien approfondie de l'intelligence artificielle et de ses axes de développements. À notre avis, ce taux est très faible et les experts-comptables gagneraient à s'intéresser au concept de l'IA et comprendre ses enjeux, car de nos jours celui qui va l'ignorer n'aura pas probablement sa place demain dans le marché. Malgré ce taux faible, ce qui est réconfortant d'après l'étude de l'IFAC « Global SMP Survey 2018 : Analyse des réponses des petits et moyens cabinets en Tunisie », l'adaptation aux nouvelles technologies constitue un défi important pour 80 % des experts-comptables tunisiens en 2018 contre seulement 46 % en 2016.

Il est à noter que dans ce cadre l'OECT a déjà commencé les premiers pas en signant une coopération avec l'équipe d'IBM Tunisie pour le lancement avec l'AIMCF de modules certifiant en matière de « Business Intelligence » et « Intelligence Artificielle ».

**Question 11 : Avez-vous une idée sur la technologie de l'apprentissage profond « Deep Learning » ?**

**Analyse :**

12,3 % des experts-comptables ont une idée bien précise sur la technologie de l'apprentissage profond ce qui est très proche du taux de connaissance de l'IA sur la question précédente (15,8 %) et c'est un confort en plus quant à la qualité des réponses, car celui qui ne connaît pas le Deep Learning ne peut pas connaître l'IA et vice-versa.

Comme expliqué au niveau de la première partie de ce mémoire, le DL est l'ADN de l'intelligence artificielle. 47,3 % des répondants, n'ont pas d'idée ou ont une simple idée sur ce concept. Ce taux est vraiment élevé et il est intéressant donc de sensibiliser davantage les professionnels au Deep learning pour comprendre le potentiel de l'IA.

**Question 12 : D'après vos connaissances, que peut faire l'intelligence artificielle ?**

**Analyse :**

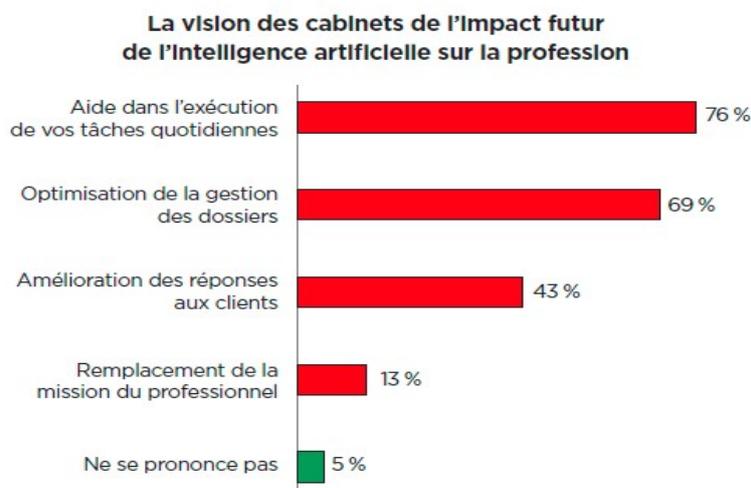
Pour un peu plus de la moitié des experts-comptables (50,9 %) l'IA ne peut qu'analyser les données de façon semblable à l'être humain et pour presque le quart (24,6 %) l'IA ne peut que mémoriser les connaissances et les informations. Cette question était une

question à plusieurs à choix possibles, ce qui est remarquable, d'après notre avis c'est qu'aucun répondant, même parmi les 15,8 % connaisseurs de l'IA, n'a coché toutes les bonnes réponses. Ce qui peut nous ramener à conclure que les experts-comptables n'ont pas encore une connaissance assez approfondie sur l'IA et ses enjeux.

Rappelons que l'intelligence artificielle possède cinq sens et elle est capable d'interagir, d'observer, de mémoriser les connaissances et les informations, d'analyser et penser d'une façon semblable au comportement humain et d'agir.

Nous recommandons vivement à l'OECT de communiquer plus sur ce sujet et de programmer plus d'actions de formations. De même les programmes de formation au niveau des universités, sont appelés à évoluer afin de prendre en considérations ces aspects qui deviennent de plus en plus utilisés par les entreprises et les associations.

Sur le plan pratique, le résultat d'une question presque similaire de l'impact futur de l'IA sur la profession, selon une enquête menée auprès des experts comptables français<sup>89</sup>, est présentée ci-après.



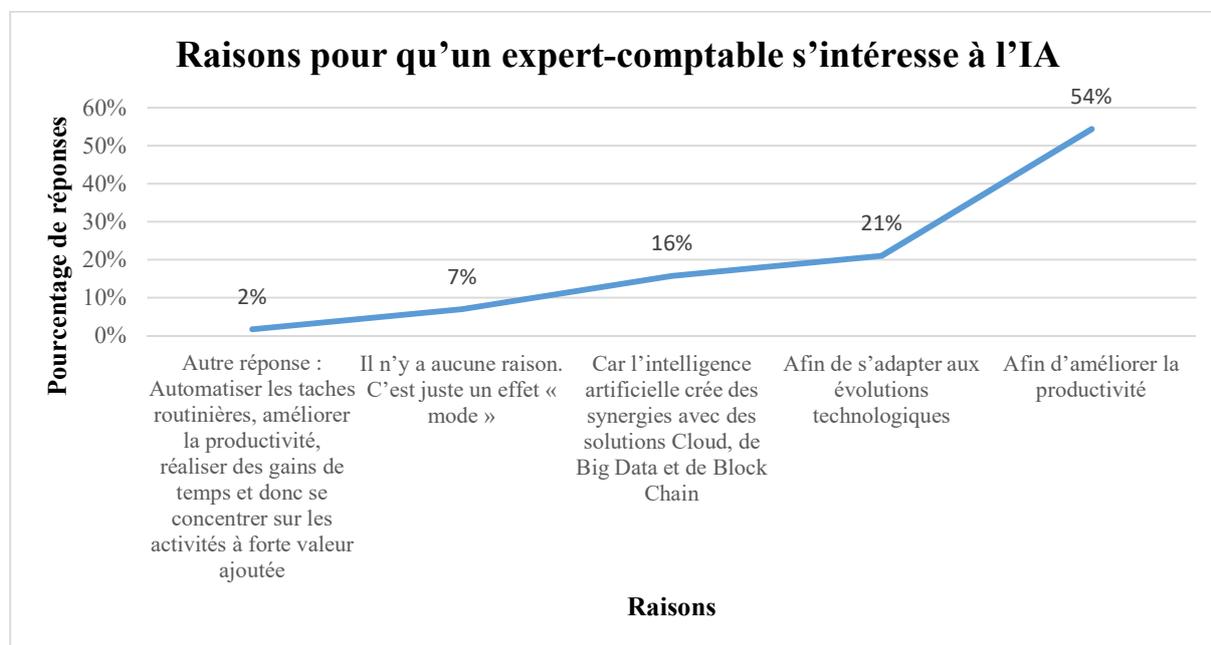
Les réponses illustrées sur ce graphique prouvent que l'intelligence artificielle est dotée de plusieurs forces et que les experts-comptables voient positivement l'arrivée de l'IA et sa capacité dans l'exécution des tâches quotidiennes, afin qu'ils puissent focaliser leurs efforts sur leur expertise.

---

<sup>89</sup> Conseil supérieur de l'ordre des experts-comptables en France ; enquête de l'observatoire 2019 réalisée sur un échantillon de 2 146 experts-comptables.

**Question 13 : Quelles sont les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle ?**

Analyse :



Ce qui est intéressant en exploitant ce graphique c'est de constater que pour la quasi-totalité des experts-comptables (93 %), l'utilisation des solutions d'IA est intéressante quel que soit la raison de son utilisation. Le plus intéressant c'est qu'ils font déjà le lien entre L'IA, le Big Data, la Block Chain et les solutions de Cloud.

D'autres points intéressants et qui confirment nos analyses précédentes c'est que les experts-comptables sont confiants que l'IA aide à l'augmentation de la productivité. Par cette question, nous avons bien identifié le besoin prioritaire des professionnels et celui du renforcement de la productivité de leurs cabinets ce qui peut nous conduire à conclure que le travail avec les méthodes traditionnelles va diminuer progressivement pour laisser la place aux nouvelles technologies.

Il est à noter que 43 % des experts-comptables affirment qu'ils prévoient d'affecter plus de 10 % des recettes de leurs cabinets aux investissements technologiques<sup>90</sup>.

<sup>90</sup> Étude « Global SMP Survey 2018 : analyse des réponses des petits et moyens cabinets en Tunisie », IFAC,2018, Page 12.

**Question 14 : Les solutions d'intelligence artificielle relatives à la perception et vision par ordinateur sont-elles plus fiables que l'homme ?**

**Analyse :**

Les réponses à cette question sont très mitigées avec une majorité voisinant la moitié (49,1 %) de réponses affirmatives. Pour cela, nous commençons notre analyse de cette question par une simple interrogation : « est-ce que l'utilisation des fichiers Excel par les experts-comptables pour les calculs approfondis sont-elles plus fiables que les calculs manuels fait par l'homme ? »

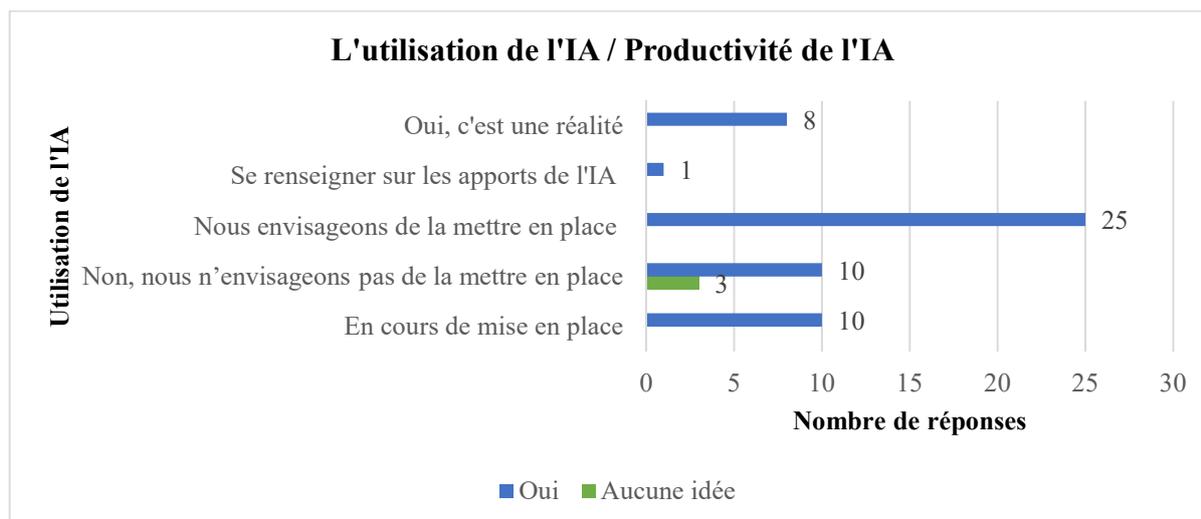
Sans trop réfléchir, nous pensons que les calculs d'Excel sont plus fiables, sinon les experts-comptables n'auront pas un ami nommé « Microsoft Excel ». C'est vrai la complémentarité entre les logiciels et l'homme est nécessaire et l'intervention humaine est indispensable, mais pour l'instant le taux d'erreur des logiciels relatifs à la perception et vision par ordinateur est de 2,5 %. Ce taux est nettement inférieur à celui de l'homme.

**IV/Conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle**

**Question 15 : L'intelligence artificielle permet-elle un gain de productivité, en utilisant des logiciels de dématérialisation et de reconnaissance optique de caractères ?**

**Analyse :**

Une dominance absolue des réponses (94,7 %) confirmant le gain de productivité de l'utilisation des logiciels de dématérialisation et de reconnaissance optique de caractère sur cette question ce qui renforce davantage l'importance de l'utilisation de l'IA dans notre profession. Nous pensons que c'est intéressant de combiner cette question avec celle numéro 9 pour voir l'avis des cabinets où l'IA est déjà une réalité.



Il est nettement visible dans ce graphique que les cabinets dotés déjà d'outils d'IA sont unanimes sur le gain de productivité créée par l'IA. Les experts-comptables qui n'ont pas l'intention de mettre en place l'IA dans leurs cabinets sont les seuls qui n'ont pas d'avis sur le sujet de productivité.

**Question 16 : Pensez-vous que l'intelligence artificielle peut permettre un nouveau modèle de croissance économique en Tunisie ?**

**Analyse :**

L'utilisation de l'intelligence artificielle permettra un nouveau modèle de croissance économique pour 86 % des experts-comptables répondants à notre questionnaire. L'intelligence artificielle peut être considérée comme un facteur mixte entre le capital et le travail, créant ainsi un nouveau modèle de croissance économique. Face à la crise économique que vit la Tunisie de nos jours, il est devenu primordial et urgent de remettre les questions économiques dans les priorités de toutes les organisations civiles et sociales dont l'OECT qui, par son autorité, peut pousser les experts-comptables ainsi que leurs clients à penser réellement d'investir dans les nouvelles technologies pour créer plus de productivité et s'éloigner progressivement du taux de croissance négative de 8,8 % en 2020. Il faut vraiment penser à l'IA comme une solution pour la renaissance de la Tunisie.

**Question 17 : L'intelligence artificielle engendrera-t-elle la suppression d'emplois dans la comptabilité ?**

**Analyse :**

Pour 57,9 % des experts-comptables répondants, l'intelligence artificielle n'engendrera pas la suppression d'emploi dans la comptabilité et certainement d'autres

missions seront développées contre 29,8 % qui pensent que cette suppression pourrait être à moyen et court terme.

Afin d'avoir un résonnement logique dans nos analyses, nous avons lié cette question avec les répondants qui ont eu déjà l'expérience avec les outils d'IA dans leurs cabinets :

<b>Avis des experts-comptables qui utilisent l'IA sur la suppression d'emploi en comptabilité</b>	<b>Pourcentage</b>
Non, certainement d'autres missions seront développées pour les collaborateurs	57 %
Oui, à moyen et long terme	43 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

La réponse « d'autres missions seront développées » domine légèrement et une absence totale de la réponse « suppression à court terme ». Donc il ne faut pas voir l'IA comme une menace à court terme en Tunisie.

Il ne faut surtout pas avoir crainte de l'IA quant à la suppression d'emplois, car l'histoire nous a montré que même si y eu des suppressions à cause des avancées technologiques auparavant, c'était en faveur de l'homme pour la création d'autres emplois, fonctions, activités ou métiers qui ont plus de valeurs ajoutées. Par conséquent il ne faut pas qualifier ce phénomène comme un inconvénient lié au développement de l'IA en Tunisie. Au contraire il pourrait être un levier de création de la richesse.

En fait, comparés aux meilleurs des comptables, les algorithmes permettent de mieux comprendre et analyser la complexité des règles fiscales et comptables. Si l'activité traditionnelle de la saisie comptable des factures sera progressivement gérée par IA, certainement l'activité de conseil suivra le trend opposé.

Quel que soit le résultat de l'effet de l'IA sur les emplois de comptabilité en Tunisie, nous recommandons à l'OECT et ses différents membres, d'encourager les collaborateurs comptables qui ne possèdent pas un minimum de compétences de base en informatique et en nouvelles technologies, à prendre au sérieux l'importance de tels types de formations, car la digitalisation menace plutôt les populations peu formées.

**Question 18 : Dans les prochaines années, quelles missions de conseil pourriez-vous développer ?**

**Analyse :**

L'analyse des réponses à cette question prouve l'importance des enjeux des avancées technologiques pour les experts-comptables. En effet, 56,1 % des experts-comptables pensent s'investir dans le conseil de l'automatisation des processus métiers et 38,6 % s'intéressent aux missions de Data Analyst/Data Scientist. C'est important de constater que notre sujet de recherche est captivant et pourrait être exploité et utile pour la profession.

A notre avis, avec la généralisation de l'IA dans les cabinets d'expertises comptable et dans les entreprises, l'architecture du portefeuille clients des cabinets sera changée et on ne parlera plus de la mission traditionnelle. De même pour les missions d'audit et de commissariat qui ne sont pas épargnés. Il restera le jugement professionnel qui ne peut pas être sous-traité à la machine étant donné la valeur ajoutée qui lui est liée, et qui demeure intimement tributaire des compétences techniques et de l'esprit de synthèse de l'expert-comptable. C'est pour cette raison que les experts-comptables dont le chiffre d'affaires est principalement issu de l'activité de saisie comptable, doivent se préparer à l'avance pour ce changement, revoir leur vision stratégique, et préparer la transition de leurs cabinets pour être compétitifs.

**V/L'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus du cabinet**

**Question 19 : L'intelligence artificielle remplacera-t-elle le comptable dans les tâches opérationnelles comme la tenue de comptabilité ?**

**Analyse :**

68,4 % des réponses confirment que l'IA remplacera le comptable dans les tâches opérationnelles comme la tenue de la comptabilité, contre 22,8 % qui pensent le contraire et 8,8 % qui n'ont pas d'idée.

Parmi les constatations que nous pouvons tirer de notre stage professionnel, c'est que dans plusieurs sociétés, les écritures comptables sont enregistrées automatiquement sans l'intervention humaine, et ce dans différents cycles (Achat, vente, stocks...). Même les hypothèses et les estimations comptables comme les provisions peuvent être paramétrées selon des règles et puis enregistrées automatiquement.

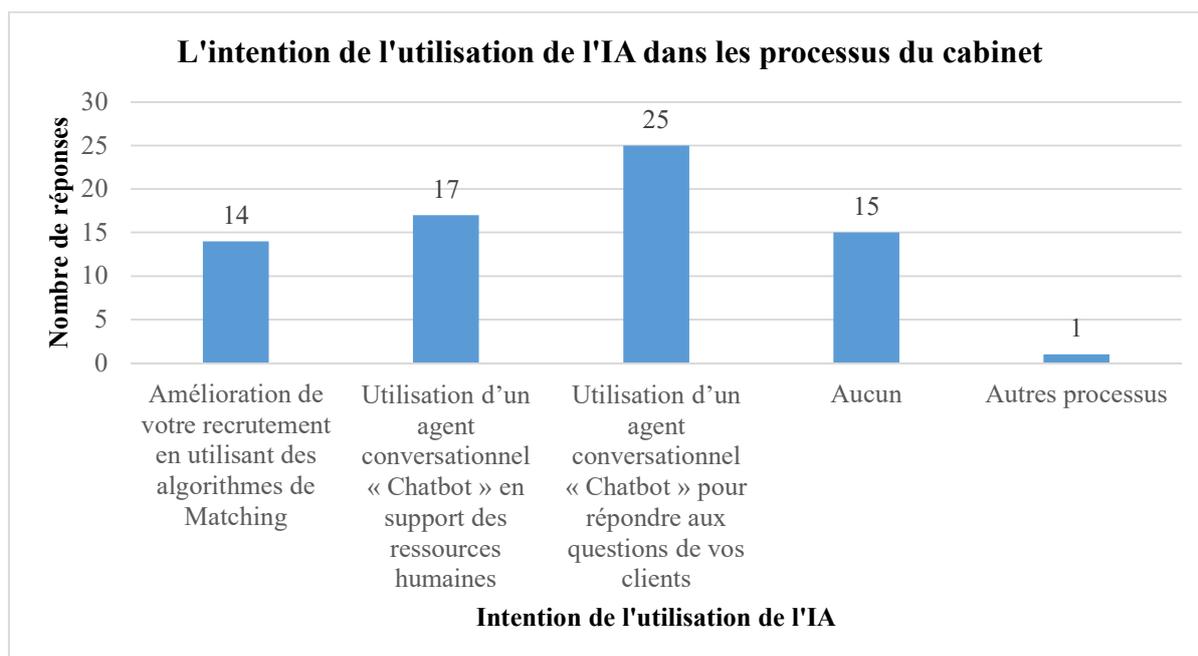
De nos jours, le bilan, l'état de résultat, l'état de flux ainsi que les notes aux états financiers peuvent être aussi préparés automatiquement. Ainsi, qu'est-ce qui reste pour un simple comptable dans l'activité de tenue ?

La force de l'IA est beaucoup plus importante qu'une simple automatisation et pourra facilement remplacer le comptable dans les tâches d'enregistrement et de traitement comptable des opérations. Nous jugeons que notre position est bien attestée par les avis de la majorité des experts-comptables sur cette question.

**Question 20 : Dans quels processus supports pourriez-vous envisager de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle ?**

**Analyse :**

Le graphique ci-dessous nous montre que 42 des experts-comptables ont l'intention d'utiliser les agents conversationnels comme des solutions d'IA dans le processus opérationnel pour fidéliser leurs clients ou encore en support du processus des ressources humaines.



La dominance du recours au Chatbot peut être expliquée par le bombardement médiatique, ces derniers mois, sur cet outil d'IA qui assure le gain de temps et une meilleure disponibilité.

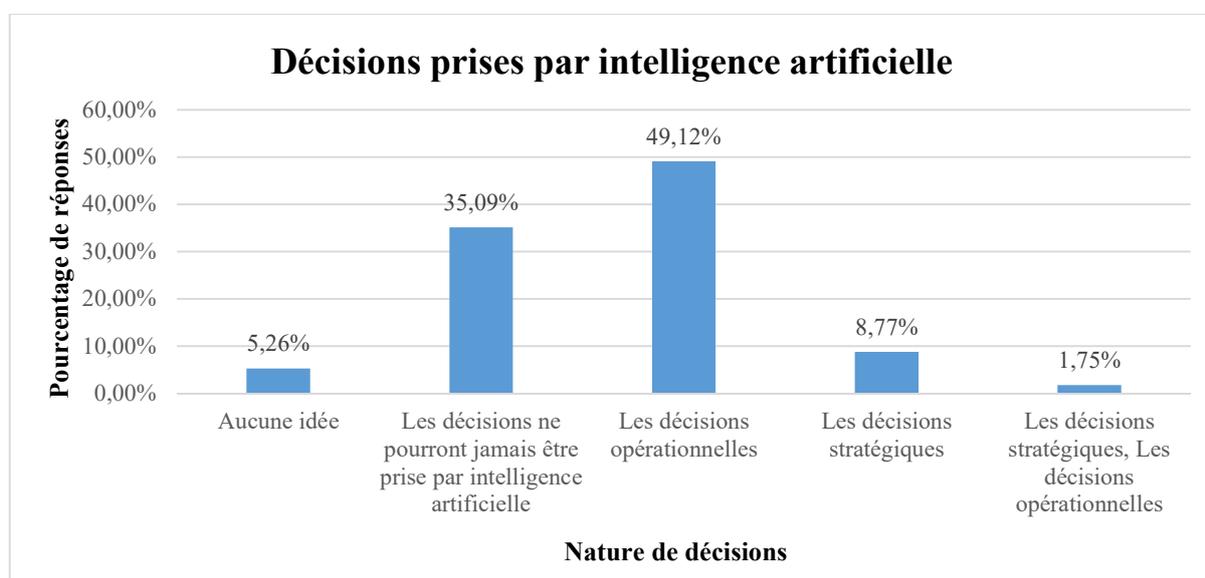
Le fait que la majorité des réponses des experts-comptables s'articulent autour de la réponse « Utilisation d'un Chatbot afin de répondre aux questions des clients », cela peut nous conduire à constater que les experts-comptables sont conscients qu'ils n'accordent pas assez de temps pour leurs clients où ils sont trop chargés par les questions quotidiennes de ces derniers

et qu'ils n'arrivent pas à satisfaire d'autres tâches importantes. Quelle que soit la raison, la solution Chatbot pourrait être efficace pour l'expert-comptable ainsi que son client. Le même raisonnement est applicable pour ceux qui envisagent l'utilisation du Chatbot dans les RH.

Il est clair aussi d'après le graphique, que le recrutement est une problématique qui est assez sérieuse pour les cabinets d'expertises comptables. Les algorithmes de Matching pourront alléger voir même, soulever cette problématique, et par conséquent, assurer une meilleure stabilité du cabinet et un gain important pour l'expert-comptable.

**Question 21 : Quelles sont les décisions qui pourront être prises par l'intelligence artificielle ?**

**Analyse :**



Pour 49,12 % de la population ayant fait un retour à notre questionnaire, les décisions opérationnelles peuvent être prises par l'intelligence artificielle, contre uniquement 8,77 % qui pensent que l'IA peut prendre des décisions stratégiques.

Pour les experts-comptables qui jugent que les décisions ne pourront jamais être prises par IA (35,09 %), nous pouvons répliquer en disant que, c'est vrai l'IA est pour le moment une aide à la prise de décision, mais avec les progrès des prochaines années elle pourrait être très efficace sur tous types de décision.

Les bonnes décisions sont fondées généralement sur une bonne analyse des informations et données. À l'égard de l'explosion du volume de ces derniers, ces années et leur

hétérogénéité, l'IA grâce à ses capacités, donnera à ses utilisateurs des données plus pertinentes et par conséquent plus de réussite dans les prises de décisions.

**Question 22 : Qu'est-ce qui pourrait vous empêcher d'intégrer l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

**Analyse :**

49,1 % des répondants estiment que les prix des solutions d'intelligence artificielle sont exorbitants en Tunisie ce qui les empêche de penser à intégrer des solutions d'IA dans leurs cabinets. 31,6 % pensent que la gestion du changement est la raison qui peut freiner cette intégration.

La problématique de la gestion du changement peut être résolue avec la démarche que nous avons déjà proposée dans la partie théorique de ce mémoire. En ce qui concerne les prix, les solutions d'IA en Tunisie, ils sont de plus en plus abordables et ne sont plus réservées aux grandes entreprises. Ceci n'empêche d'inviter l'OECT à effectuer plus d'efforts, en cherchant des partenariats avec les sociétés spécialisées en nouvelles technologies, des conventions avec les établissements financiers, pour épauler les cabinets d'expertises comptables lors de l'intégration de l'IA.

Dans le cadre de la digitalisation de la profession comptable, la compagnie des comptables de Tunisie a conclu le 10 juin 2021 une convention de partenariat avec la société « Axeane », spécialisée dans le développement et la création de logiciels. L'application de comptabilité en ligne « Axeane Kompta » assure le gain de temps et réduit les coûts grâce à des tarifs préférentiels au profil des membres de la compagnie. Ce type de conventions pourrait être utile aussi pour les membres de l'OECT.

Dans ce même cadre, L'ordre des experts-comptables français, a annoncé le 5 juillet 2021, la création d'un premier fonds d'investissement ayant pour vocation d'entrer au capital des startups qui innovent dans les domaines de l'expertise comptable<sup>91</sup>. Cette initiative, pourrait être adaptée par l'OECT et elle sera une solution à double avantages : d'une part, une occasion pour la maîtrise des prix des nouvelles solutions et d'autre part, une incitation aux cabinets à l'utilisation de ces derniers.

Nous recommandons aussi à l'OECT de programmer plus de formations professionnelles sur l'IA. D'ailleurs, des formations en IA sont déjà disponibles en Tunisie avec

---

<sup>91</sup> [www.lemondeduchiffre.fr](http://www.lemondeduchiffre.fr). Visité le 08-07-2021.

des prix abordables proposées par la société GOMYCODE<sup>92</sup>. Ces formations pourront être efficaces pour les collaborateurs et minimiser les coûts d'intégration de l'IA dans les cabinets.

Il est aussi intéressant que les experts-comptables poussent leurs clients à l'utilisation des nouvelles technologies ce qui rendra certainement le processus l'intégration de l'IA plus facile et moins coûteux dans les cabinets.

**Question 23 : Comment évalueriez-vous le degré de difficulté de la gestion d'une conduite du changement liée à l'intégration de l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

**Analyse :**

La gestion d'une conduite du changement liée à l'intégration de l'IA dans un cabinet d'expertise comptable, est considérée pour 57,9 % des répondants, difficile, voire très difficile. Pour 35,1 % ils considèrent qu'elle est moyenne, alors qu'uniquement 7 % estiment qu'elle est facile voire très facile.

C'est intéressant d'exploiter dans notre analyse, les réponses des experts-comptables qui ont déjà commencé à utiliser les solutions IA dans leurs cabinets :

Degré de difficulté	Pourcentage
Facile	25 %
Moyenne	25 %
Difficile	50 %

Ce tableau nous montre que la moitié des experts-comptables estiment que cette transition est difficile. Pour 25 % elle est moyenne et pour les autres 25 % elle est facile. Des avis hétérogènes, qui peuvent nous conduire à conclure que certainement la structure du cabinet, le flux des informations et des données, la nature des services offerts par le cabinet, et le nombre de salariés peuvent être des facteurs importants dans l'intégration, ceci influence le degré de difficulté.

Comme tout nouveau projet, le changement pourrait être difficile au début, un peu compliqué lors de la phase d'exécution, et très facile à la fin. Les résultats de l'intégration de l'IA seront certainement intéressants même si elle est un peu difficile pour certains experts-comptables.

---

<sup>92</sup> COMYCODE : Entreprise tunisienne fondée en 2017 et spécialisée dans les nouvelles technologies du numérique.

**Question 24 : Dans votre cabinet, l'adoption d'une culture organisationnelle ouverte à l'IA est quelque chose qui est acquise ?**

**Analyse :**

L'adoption d'une culture organisationnelle ouverte à l'intelligence artificielle est très importante pour les experts-comptables, puisque pour 87,7 % des répondants, elle est envisageable et pour 7 % elle est déjà acquise. La culture dans un cabinet est très importante, car elle influence sa capacité à innover et à s'adapter aux changements. Ces dernières années, notre métier est en phase de changement face aux développements et évolutions numériques et c'est pour cette raison qu'il faut bien opter pour une culture organisationnelle ouverte sur l'IA afin de ne pas être dépassé par le rythme des évolutions technologiques.

## **Conclusions troisième partie**

---

La troisième partie de ce mémoire a été dédiée à une étude empirique qui s'est appuyée sur un questionnaire mené auprès des experts-comptables pour s'interroger sur leurs connaissances ainsi que les enjeux et les conséquences de l'utilisation des solutions d'intelligence artificielle dans les cabinets d'expertises comptable sur le territoire Tunisien.

Au sein de cette partie, nous avons essayé d'exposer la méthodologie de notre recherche, présenter le choix de la population, décrire la méthode adoptée pour la collecte des données et finalement analyser les réponses et proposer quelques recommandations que nous jugeons utiles pour la profession.

Les résultats de l'enquête sous l'onglet « profit des experts-comptables et l'analyse de leurs cabinets » nous a montré que la majorité des experts-comptables quel que soit leurs statuts, leurs anciennetés et expériences, ou encore leurs chiffres d'affaires et la structure de leurs cabinets, sont présents dans notre enquête. Cette situation a bien enrichi la qualité des réponses reçues.

Les conclusions des résultats de l'enquête sous l'onglet « Définition et enjeux de l'intelligence artificielle » nous a montré qu'une minorité (15,8 %) des experts-comptables ont une connaissance assez approfondie de l'intelligence artificielle et de ses axes de développements et la majorité des experts-comptables, désirant l'utilisation des outils d'IA, cherchent en priorité l'amélioration de la productivité de leurs cabinets.

L'enquête nous a permis également de constater, dans l'onglet « Conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle » que les experts-comptables sont confiants quant à l'utilisation de l'IA qui engendrera pour leurs cabinets un gain de productivité, le développement d'autres missions probables, et une croissance de l'économie de la Tunisie à l'échelle macro-économique. Dans ce cadre, nous avons pu dévoiler l'intention des experts-comptables concernant les services proposés au cours des prochaines années, et qui est majoritairement le conseil dans l'automatisation des processus métiers.

Le dernier onglet : celui de « L'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus du cabinet », nous a permis de conclure que les experts-comptables ont bien l'intention d'utiliser des solutions IA pour satisfaire les besoins de leurs clients, améliorer les

conditions de recrutement, et en support d'aide à la prise des décisions opérationnelle, sauf que le coût de l'intégration et la gestion du changement sont les principaux freins à cette transition.

Plus de communication et de sensibilisation sur ces nouvelles technologies d'une manière générale et sur l'intelligence artificielle d'une manière plus spécifique, peut s'avérer utile aux cabinets ainsi qu'aux entreprises souhaitant intervenir dans ce cadre, vu l'importance des avantages de l'IA. Il doit s'agir d'une volonté commune impliquant l'ensemble des acteurs de responsabilisation à savoir les l'OECT, les médias et la société civile.

# **Conclusion générale**

À l'instar de l'ensemble de l'économie, la profession d'expertise comptable, est en profonde mutation, la contraignant à s'adapter à un environnement en perpétuel changement. Notre profession n'a pas connu depuis l'invention de la partie double une telle révolution.

L'intelligence artificielle est une véritable révolution qui caractérise cette époque. Elle est une source incontestable de croissance de notre pays et une formidable opportunité tant pour les professionnels que pour les cabinets d'expertise comptable.

L'objectif de ce mémoire était de clarifier en premier temps, la définition, l'enjeu et les conséquences de l'utilisation de l'IA par l'expert-comptable sur son métier et à l'échelle macro-économique.

L'intelligence artificielle présente plus d'opportunités que des menaces. Les experts-comptables qui sont prêts de faire évoluer leur business modèle et d'adapter leurs méthodes de travail avec les nouvelles technologies, seront les plus favorisés sur le marché et auront des résultats très satisfaisants. Des avantages incontestables offerts aux experts-comptables par ces technologies et qui impliquent, cependant l'acquisition de nouvelles compétences, et de nouvelles façons de réfléchir. Les experts-comptables doivent également pousser leurs clients à utiliser les solutions de nouvelles technologies et à tirer le maximum d'avantage de l'IA. Ainsi ils pourront développer leurs services, accroître la productivité, créer une forte valeur ajoutée et satisfaire les attentes de leurs clients.

À l'échelle macro-économique, l'IA aidera à la mise en place d'un nouveau modèle de croissance et jouera un rôle prépondérant, car elle a le potentiel de changer de façon radicale le marché tunisien à travers la création de nouveaux services et de modèles économiques entièrement inédits. Avec l'avènement de l'IA, certains leaders du marché dans les prochaines années pourraient être des cabinets inconnus aujourd'hui. À l'inverse, certains grands cabinets actuellement pourraient perdre de leur ampleur faute de ne pas suivre le flux des évolutions technologiques.

Notre profession est considérée aujourd'hui l'une des professions les plus touchées par les conséquences de l'IA sur les emplois. Les experts-comptables doivent prendre en considération ce facteur afin de réduire leurs coûts d'exploitation et de se concentrer sur le développement de nouvelles missions de valeur ajoutée comme l'accompagnement des clients dans l'intégration de l'IA dans leurs processus métier, le conseil et les missions de Data Analyst et Data Scientist.

Les progrès réalisés dans le champ de la robotique et de l'IA alimentent aujourd'hui de sérieuses inquiétudes autour d'un « futur sans emploi » pour les experts comptables. A présent, l'histoire nous a prouvé le contraire et nous a montré que les avancées technologiques successives ont plutôt été suivies par la parution de nouvelles missions d'accompagnement et de conseil ainsi que d'un développement de l'emploi par la création de nouvelles branches d'activités, emplois voir même des sous-métiers qui se différencient par une nature et des technicités spécifiques.

Nous assisterons certainement à la disparition de certaines missions classiques, mais de nouvelles natures de demandes verront le jour. L'expert-comptable des futures décennies sera ainsi appelé à vivre dans un contexte de formation continue afin de mettre à jour ses connaissances et ses compétences pour répondre présent aux nouvelles exigences des marchés.

Le potentiel ultime de l'IA est de pouvoir entreprendre des actions, jamais entreprises auparavant, plutôt que de simplement automatiser ou accélérer les capacités existantes.

Dans une deuxième partie, nous avons démontré l'existence de techniques et outils dotés d'intelligence artificielle qui peuvent être avantageux aussi bien pour l'expert-comptable que pour la profession. Aussi nous avons illustré une méthode possible pour l'intégration l'IA dans différents processus d'un cabinet d'expertise comptable à travers une démarche basée sur la cartographie des processus. Nous avons aussi prouvé l'importance de l'informatique décisionnelle et du Data Mining et leurs grandes valeurs ajoutées pour les cabinets d'expertise comptable.

Si aujourd'hui nous pouvons encore travailler avec les méthodes traditionnelles, très prochainement il sera inconcevable qu'un expert-comptable travaille sans l'assistance de l'intelligence artificielle. Alors préparons-nous aux changements. Pour cela, il est nécessaire d'anticiper les conséquences de cette transformation et d'adopter en amont une méthodologie d'intégration de l'IA dans les processus du cabinet dès aujourd'hui.

Le numérique, les nouvelles technologies, l'intelligence artificielle, malgré leurs importances, demeureront des outils : l'humain reste toujours le facteur clé de succès dans une transition numérique. La réussite d'un projet d'intégration de l'IA dans un cabinet dépendra grandement de la volonté de l'expert-comptable d'aller vers cette transformation digitale et sa capacité à fédérer l'ensemble des membres du cabinet autour du projet.

La mise en place des changements nécessaires pour permettre aux cabinets d'expertises comptables de rester en phase avec l'évolution technologique peut parfois s'avérer compliquée.

A ce titre, nous avons proposé une méthode de conduite de la gestion du changement dans les cabinets d'expertise comptable. Cette méthode opérationnelle n'est pas réservée uniquement pour les transitions du type numérique et elle pourra être utilisée pour tout grand projet de changement.

Le monde d'aujourd'hui est en mouvance continue, et pour la pérennité d'un cabinet, les experts-comptables devront faire en sorte que leurs cabinets développent une culture organisationnelle ouverte à tout changement et plus précisément aux impacts de l'IA sur notre profession.

Dans la dernière partie de ce mémoire, les conclusions des résultats de l'enquête adressée sous forme d'un questionnaire aux experts-comptables Tunisiens nous a permis d'avoir une idée sur le degré d'attractivité et de connaissance de l'intelligence artificielle par ces derniers.

D'après cette enquête nous avons pu constater que les experts comptables sont prêts d'investir dans les nouvelles technologies et ils estiment que les nouvelles solutions engendreront certainement un gain de productivité pour leurs cabinets, néanmoins le cout de ces solutions et la gestion de la conduite du changement pourraient être des sérieux freins à la transition.

Pour conclure, il ressort que les cabinets d'expertise comptables doivent prendre conscience des nouvelles technologies et des changements technologiques probables dans l'avenir proche pour qu'ils ne seront pas confrontés à de sérieux problèmes fondamentaux et au risque de disparition.

Pour approfondir notre travail de recherche, plusieurs questions ont attiré notre attention lors de la rédaction de ce mémoire. L'aspect le plus important serait d'ordre déontologique et légal. En effet, les textes réglementaires sont appelés à évoluer au rythme des évolutions technologiques pour prendre en considération leurs impacts juridiques :

- Un robot a-t-il le droit de siéger dans un conseil ou une assemblée générale ?
- Dans le cas de faute grave commise par une IA à qui incombe la responsabilité disciplinaire, civile, ou pénale ?
- Quelles seront les conséquences de l'utilisation de l'IA sur l'éthique et la déontologie ?

Certainement, les prochaines années vont nous apporter des réponses à ces interrogations.

Nous espérons avoir inspiré avec succès le désir d'exploiter les outils dotés d'intelligence artificielle dans la pratique de la profession.

L'intelligence artificielle est une opportunité en or à saisir pour valoriser davantage le métier d'expertise comptable.

# **Bibliographie**

## Ouvrages

---

- Argyris C et Schön D. (1978), *Organizational Learning : A Theorie of Action Perspective*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Barré P. (2018), *Comment réussir la transformation numérique du cabinet ?*, Revue Fiduciaire, Paris.
- Figueiredo P-N. (2003), *Learning, Capability Accumulation and Firms Differences: Evidence from Latecomer Steel, Industrial and Corporate Change*, vol. 12, Page 608.
- Hammer M et Champy J. (2003), *Le reengineering – réinventer l'entreprise pour une amélioration spectaculaire de ses performances*, Dunod, Paris.
- Heudin J-C. (2016), *Comprendre le Deep Learning*, Dominique Levy Galerie Perroti, page 122.
- Moutot J-M et Autissier D. (2016), *Méthode de conduite du changement : Diagnostic-accompagnement-performance*, Dunod, Paris.
- Soudoplatoff S. (Février 2018), *L'intelligence artificielle : l'expertise partout accessible à tous*, Les éditions fondation pour l'innovation politique fondapol.org.
- Wilson H-J et Daugherty P-R. (2018), *Human + Reimagining work in the Age of AI. Machine*, Harvard business review press.

---

## Reuves, Articles et Publications

---

- Benaich N et Hogarth I. (2020), « State of AI report 2020 ».
- Hintze A. (2016), « Understanding the four types of AI, from reactive robots to self-aware beings », *The conversation*.
- Mejri K. (2020), « Pourquoi L'IA est complémentaire de l'action humaine ? », *CIO Magazine*, Page 29.
- McCarthy J, Minsky M-L, Rochester N et Shannon C-E. (2006), « A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence », *AI Magazine*, vol. 27, n° 4, PP 12-14.
- Purdy M et Daugherty P. (2016), « why AI is the future of growth », *Accenture report*, page 9.
- Rocci A. (2018), « Disparition des employés de la comptabilité : le compte à rebours lancé », *Compta-online*.
- SAGE. (2019), « L'intelligence artificielle en 2019 Manuel destiné aux dirigeants d'entreprise ».

- Shoham Y, Perrault R, Brynjolfsson E, Clark J, LeGassick C. (2017), « Artificiel Intelligence Index, annual report », *Stanford university*, Page 26.
- Stancombe C, Tolido R et Thieullent A-L. (2017), « Turning AI into concrete Value: The successful implementer's toolkit », *Capgemini report*, PP 10-17.

---

## **Mémoires et études**

---

- BASSET Charle. *Comment réussir la transition numérique du cabinet d'expertise comptable : proposition d'un guide méthodologique pour conduire le changement en cabinet d'expertise comptable*. Mémoire d'expertise comptable, 2017.
- « Gestion des cabinets d'expertise comptable », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, 2018.
- « Gestion des cabinets - Focus numérique », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, 2019.
- « Global SMP Survey 2018 : analyse des réponses des petits et moyens cabinets en Tunisie », IFAC, 2018, P-P 5-12.
- GRANDVAUX Stéphane. *L'utilisation de l'intelligence artificielle par l'expert-comptable*. Mémoire d'expertise comptable, 2018.
- « Le Turnover en cabinet », Fed Finance. 2019/2020.
- « Marchés de la profession comptable », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, 2016.
- « Marchés de la profession comptable », Conseil supérieur de l'ordre des experts comptables Français, Observatoire de la profession comptable, édition 2017. PP 30-42.
- « Sizing the prize What's the real value of IA for your business and how can you capitalise ? », PwC, 2017.
- « Will Robots really steal our jobs ? An international analysis of the potential long term impact of automation. », PwC, 2018.

---

## **Normes et lois**

---

- Article 8 de la loi 88-108 du 18 aout 1988.
- Norme ISO 9000 Organisation internationale de normalisation «International Organization for Standardization ISO 9000 ».

## Sites web

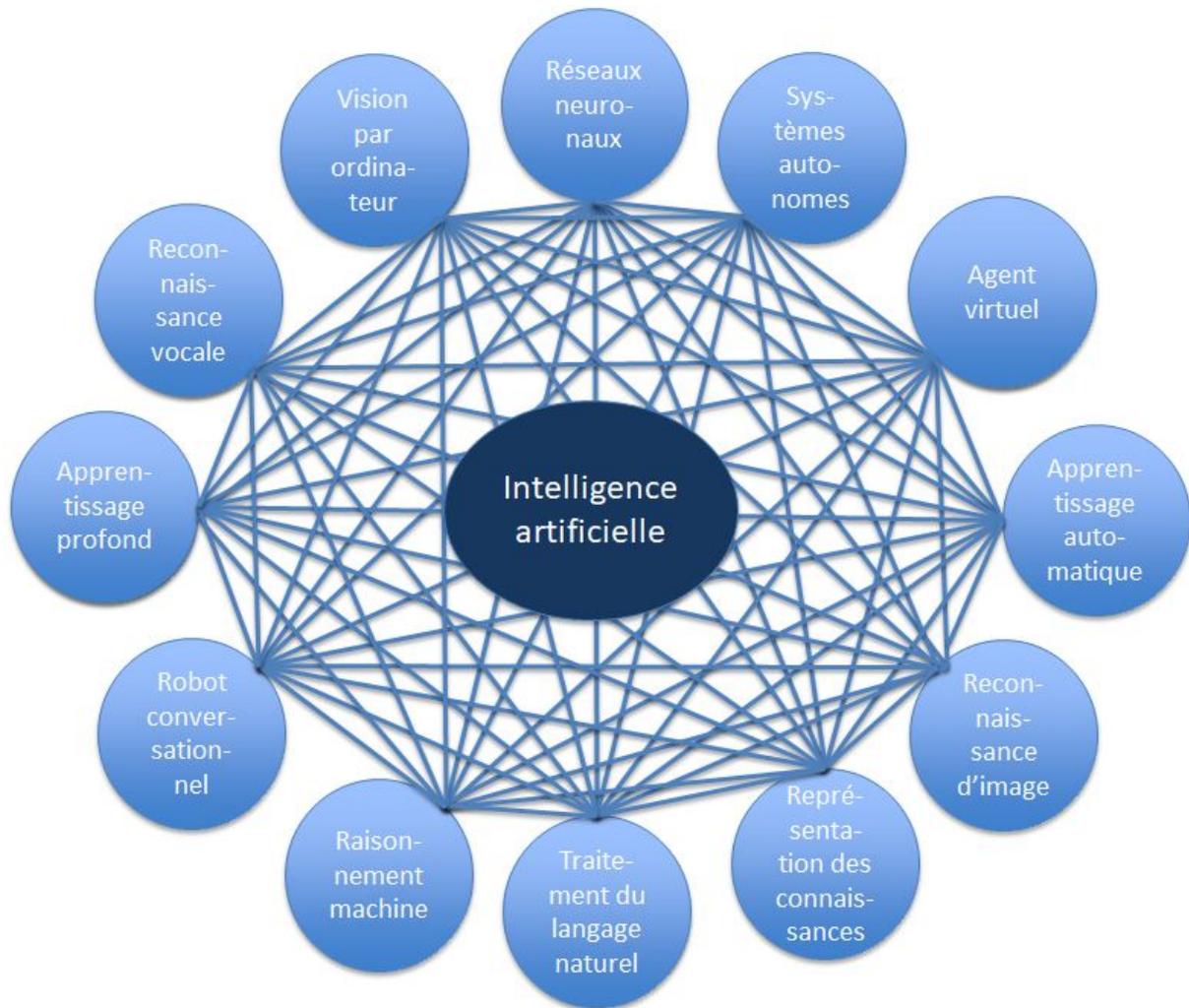
---

- <https://www.veritone.com/press-releases/the-state-of-artificial-intelligence-in-2020-ai-by-the-numbers/>. Visité le 21-12-2020.
- [https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence\\_artificielle/187257](https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence_artificielle/187257). Visité le 9-12-2019.
- <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/intelligence/61883>. Visité le 9-12-2019.
- <https://lalettreduCloud.com/2017/02/16/deep-learning-definition-concept-et-usages-potentiels/>. Visité le 16-12-2019.
- <https://www.euroCloud.fr/deep-learning-definition-concept-usages-potentiels/>. Visité le 16-12-2019.
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau\\_de\\_neurones\\_artificiels](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9seau_de_neurones_artificiels) . Visité le 17-12-2019.
- <https://docs.microsoft.com/fr-fr/archive/blogs/mlfrance/une-premiere-introduction-au-deep-learning>. Visité le 17-12-2019.
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Percetron\\_multicouche](https://fr.wikipedia.org/wiki/Percetron_multicouche). Visité le 17-12-2019.
- <https://Blockchainfrance.net/>. Visité le 18-12-2019.
- <https://www.compta-online.com/ordre-des-experts-comptables-premiere-institution-inscrire-ses-diplomes-dans-la-blockchain-ao4094>. Visité le 10/01/2020.
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Big\\_data](https://fr.wikipedia.org/wiki/Big_data). Visité le 10/01/2020.
- <https://www.blackline.com/>. Visité le 10/01/2020.
- <https://www.blackline.com/fr/about/press-releases/2017/les-departements-financiers-francais-pares-pour-lintelligence-artificielle/>. Visité le 10 /12/2019.
- [www.pwc.com](http://www.pwc.com). Visité le 15/01/2020.
- <https://www.veritone.com/press-releases/the-state-of-artificial-intelligence-in-2020-ai-by-the-numbers/>. Visité le 21-12-2020.
- <https://www.compta-online.com/disparition-des-employes-de-la-comptabilite-le-compte-rebours-lance-ao3445> Visité le 12-12-2020.
- <https://blog.spendesk.com/fr/benefices-dematerialisation-comptable> . Visité le 12-12-2020.
- <https://www.veritone.com/press-releases/the-state-of-artificial-intelligence-in-2020-ai-by-the-numbers/> . Visité le 21-12-2020.
- <https://www.lesechos.fr/tech-medias/intelligence-artificielle/lintelligence-artificielle-a-lassaut-des-entreprises-131051>. Visité le 14-12-2020.

- <https://www.numerama.com/tech/259199-moins-de-micros-plus-dia-lareconnaissance-vocale-de-google-progresse-a-grande-vitesse.html>. Visité le 12-02-2021
- <https://www.bloomberg.com/news/features/2017-09-27/the-massive-hedge-fund-betting-on-ai>. Visité le 20/12/2020.
- <https://www.inbenta.com/fr/produits/maillbot/> . Visité le 12-02-2021.
- <https://www.pwcavocats.com/fr/presse/communiqués-de-presse-et-transactions/2019/chatbot-juridique-et-fiscal-en-partenariat-avec-dydu.html> . Visité le 12-02-2021.
- <http://www.case-crunch.com/#challenge>. Visité le 16-12-2020.
- <https://www.pwc.fr/fr/expertises/audit/audit-innovation-year-2017.html>. Visité le 16/12/2020.
- <https://www.pwc.fr/fr/expertises/audit/pwc-remporte-le-prix-audit-innovation-of-the-year-2019.html>. Visité le 16/12/2020.
- <https://www.getyooz.com/fr/nos-solutions>. Visité le 18/12/2020.
- <https://www.fedfinance.fr/> Visité le 15/01/2021.
- <https://linkhumans.com/> Visité le 15/01/2021.
- <https://bestofbusinessanalyst.fr/est-ce-que-lintelligence-artificielle-peut-remplacer-les-managers/>. Visité le 15/02/2021.
- <https://www.france24.com/fr/20161227-intelligence-artificielle-bridgewater-algorithme-ray-dalio-pdg-hedge-fund>. Visité le 15/02/2021.
- <https://www.generation-nt.com/ia-jt-presentatrice-virtuelle-coree-mbn-actualite-1982852.html>. Visité le 17-02-2021.
- <https://www.aeratechnology.com/>. Visité le 07-01-2021.
- <https://www.data-transitionnumerique.com/informatique-decisionnelle-definition/>. Visité le 20/02/2021.
- <http://www.decivision.com/evolution-business-intelligence> . Visité le 25/02/2021.
- <https://www.lemondeduchiffre.fr/interviews/58479-data-mining-la-technologie-au-service-de-la-detection-des-fraudes-239.html>. Visité le 25/02/2021.
- [www.OECT.com](http://www.OECT.com) Visité le 10/02/2021.
- <https://www.businessnewsdaily.com/> . Visité le 15/02/2021.
- [www.lemondeduchiffre.fr](http://www.lemondeduchiffre.fr). Visité le 08-07-2021.
- <https://www.lesnumeriques.com/robot/tesla-bot-un-robot-humanoide-pour-les-taches-les-plus-ingrates-n167267.amp.html>. Visité le 09/09/2021.

# **Annexes**

## Annexe 1 : Domaines et technologies de l'intelligence artificielle<sup>93</sup>



L'intelligence artificielle est au croisement de 12 technologies :

**Réseaux neuronaux** : Sont constitués de plusieurs couches de traitements dans lesquels sont analysées des données en entrée.

**Systèmes autonomes** : sont inspirés du système nerveux autonome humain.

**Agent virtuel** : reconnaît les requêtes formulées verbalement par un utilisateur afin de l'orienter soit vers une réponse préenregistrée soit vers un agent humain.

<sup>93</sup> <https://www.compta-online.com/etat-des-lieux-des-technologies-de-intelligence-artificielle-dans-la-profession-comptable-ao3605#NULL>. Visité le 9-12-2019. Article écrit par Laurent Lanzini, Expert-comptable et administrateur, en charge du digital, au sein de l'Institut des Diplômés d'Expertise Comptable en Entreprise.

**Apprentissage automatique :** correspond aux méthodes statistiques utilisées afin de permettre aux machines « d'apprendre ».

**Reconnaissance d'image :** s'est développée via les techniques d'apprentissage profond afin d'identifier les sujets figurant sur une image.

**Représentation des connaissances :** Est comment représenter une base de connaissances et comment rechercher des informations (émettre des requêtes) au sein de celle-ci.

**Traitement automatique du langage naturel :** Regroupe l'algorithmique relative à l'analyse du langage naturel.

**Raisonnement machine :** utilisé dans le cadre de la résolution de problèmes nécessitant un raisonnement abstrait. Il se base sur les connaissances acquises par la machine pour résoudre de nouveaux problèmes.

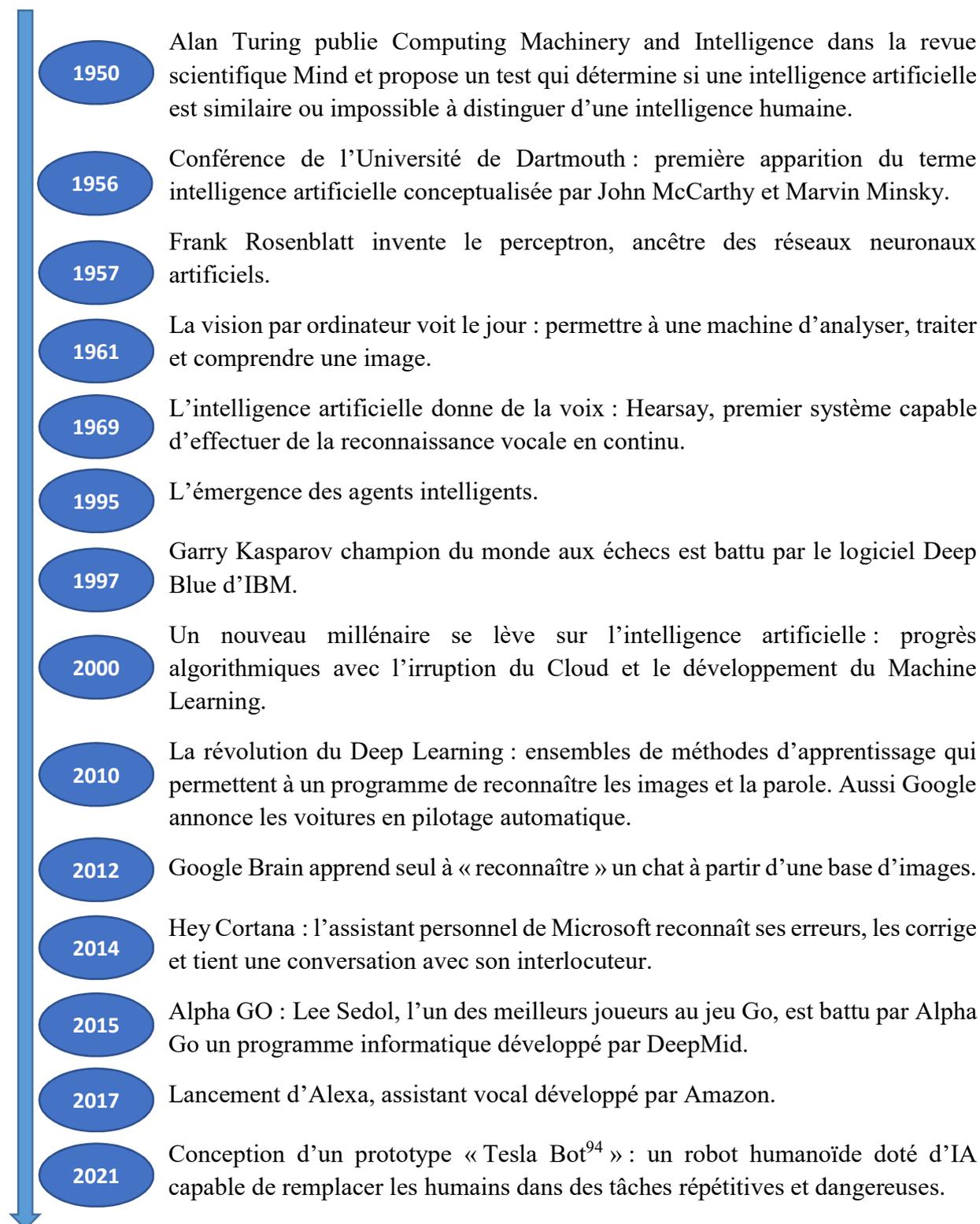
**Robot conversationnel — Chatbot :** est un automate de réponse à une conversation écrite.

**Apprentissage profond :** Est une branche de l'apprentissage automatique. Il s'agit principalement des algorithmes et méthodes statistiques liés aux réseaux de neurones.

**Reconnaissance automatique de la parole :** Regroupe les techniques et les méthodes visant à traduire en texte informatique le langage parlé.

**Vision par ordinateur :** ou comment paramétrer les machines pour qu'elles puissent analyser des images en vue, par exemple, de reconnaissance faciale ou d'analyse de mouvements.

## Annexe 2 : L'intelligence artificielle en quelques dates

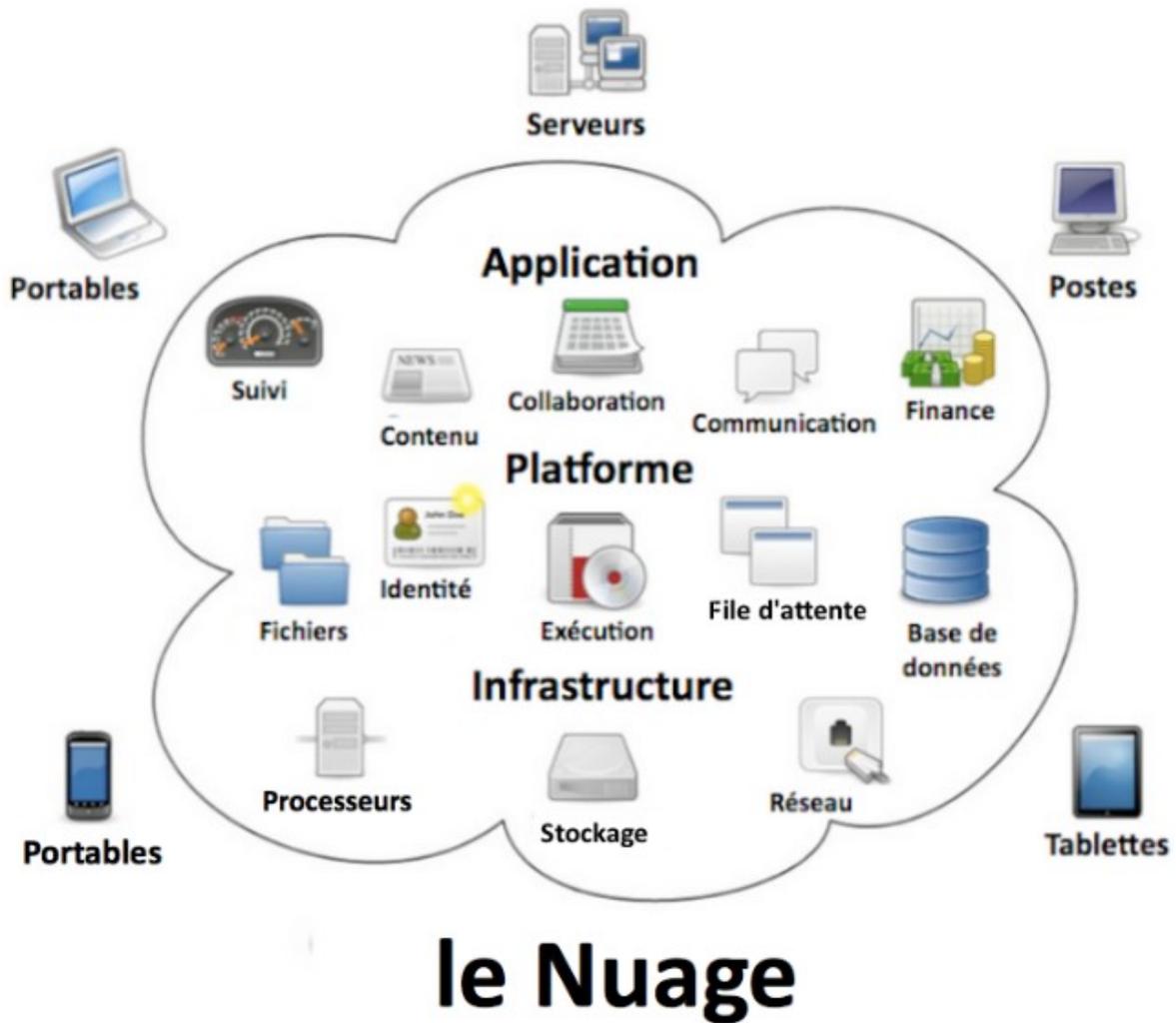


Source : Illustration personnelle

---

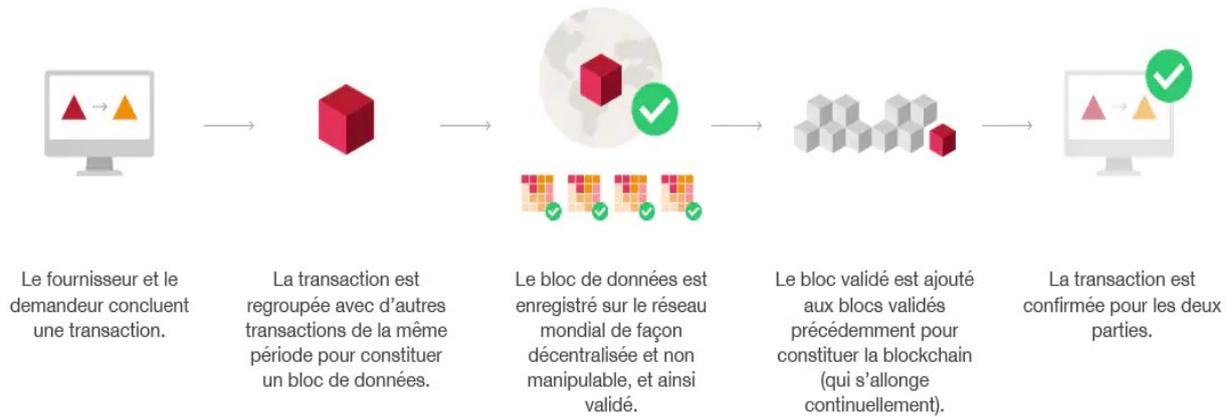
<sup>94</sup> <https://www.lesnumeriques.com/robot/tesla-bot-un-robot-humanoide-pour-les-taches-les-plus-ingrates-n167267.amp.html>. Visité le 09/09/2021.

### Annexe 3 : Schéma donnant un aperçu sur les facteurs principaux du Cloud Computing<sup>95</sup>



<sup>95</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing#/media/Fichier:Nuage33.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing#/media/Fichier:Nuage33.png) Visité le 18-12-2019.

## Annexe 4 : Les étapes clés de la Blockchain<sup>96</sup>

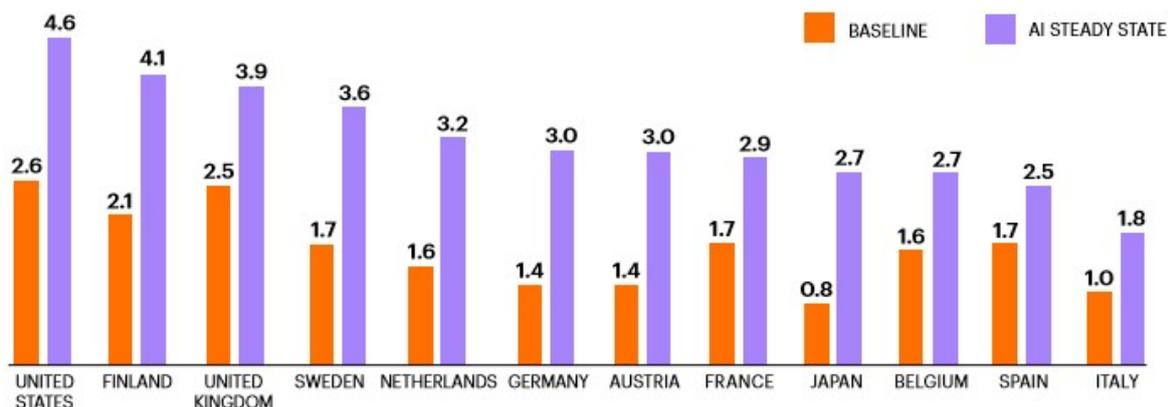


Le fournisseur effectue une transaction vers un demandeur. Les transactions effectuées sont regroupées en blocs qui sont validés par les nœuds du réseau grâce à des techniques cryptographiques. Une fois le bloc validé, il est rajouté à la chaîne de blocs. La transaction est alors visible pour le récepteur et l'ensemble du réseau.

---

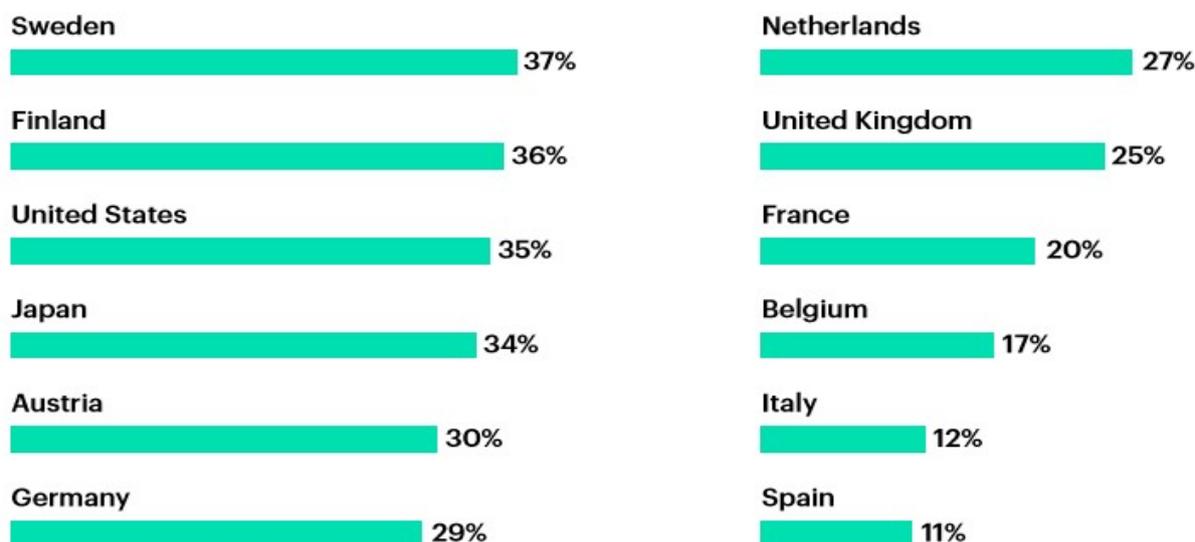
<sup>96</sup> Source : <https://www.pwc.fr/fr/decryptages/securite/Blockchain-promesses-limites-d-une-revolution-annoncee.html> Visité le 18-12-2019.

### Annexe 5 : Incidence économique de l'intelligence artificielle d'ici l'année 2035<sup>97</sup>



Pourcentage de croissance économique en termes de valeur ajoutée

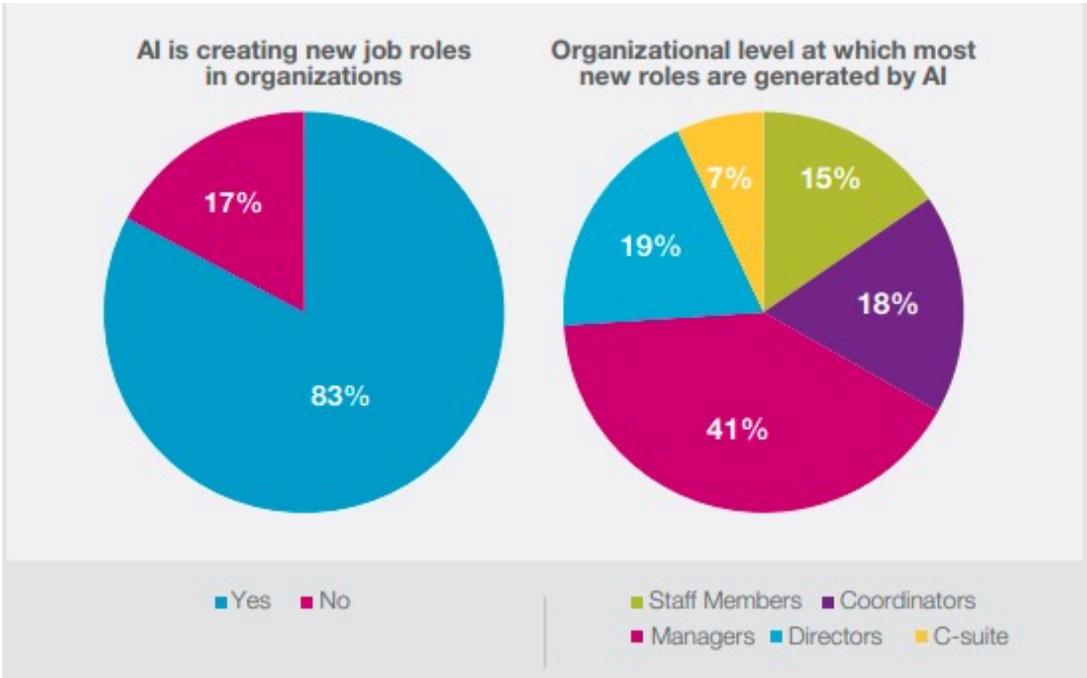
### Annexe 6 : L'IA augmentera la productivité du travail dans les économies développées<sup>98</sup>



<sup>97</sup> Mark Purdy, Paul Daugherty, (2016), Why AI is the future of growth, Accenture report, page 16.

<sup>98</sup> Mark Purdy, Paul Daugherty, (2016), Why AI is the future of growth, Accenture report, page 17.

### Annexe 7 : La création d'emplois et de postes par l'IA<sup>99</sup>



<sup>99</sup> Capgemini Digital Transformation Institute, State of AI survey, N=993 companies that are implementing AI, June 2017. Page 10.

### Annexe 8 : Exemple de processus avant et après restructuration

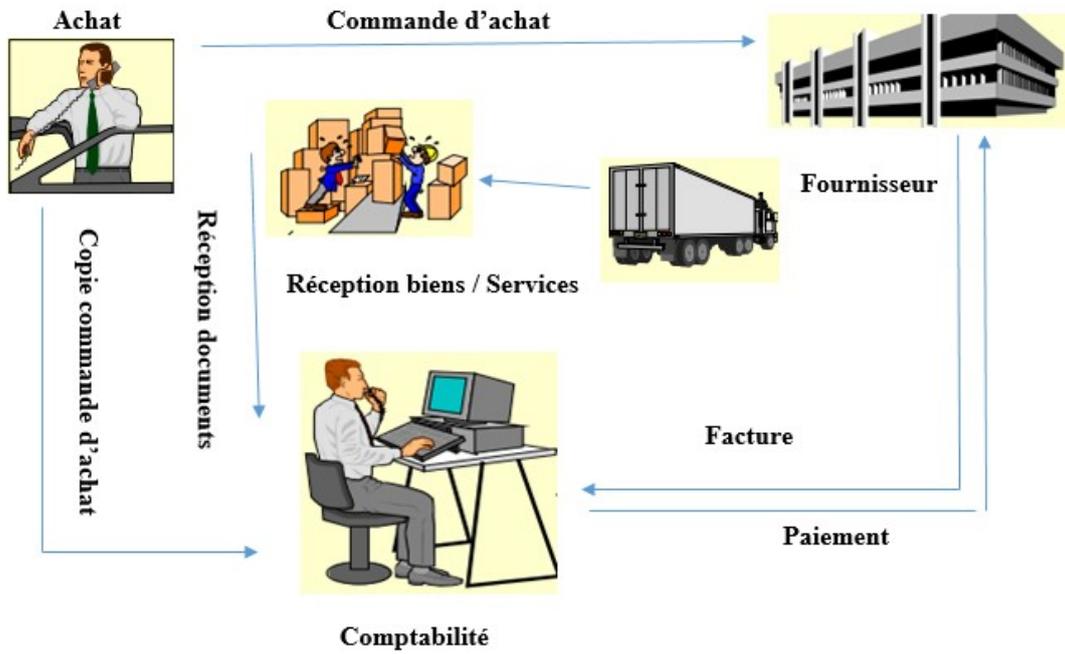


Illustration d'un processus d'achat avant restructuration

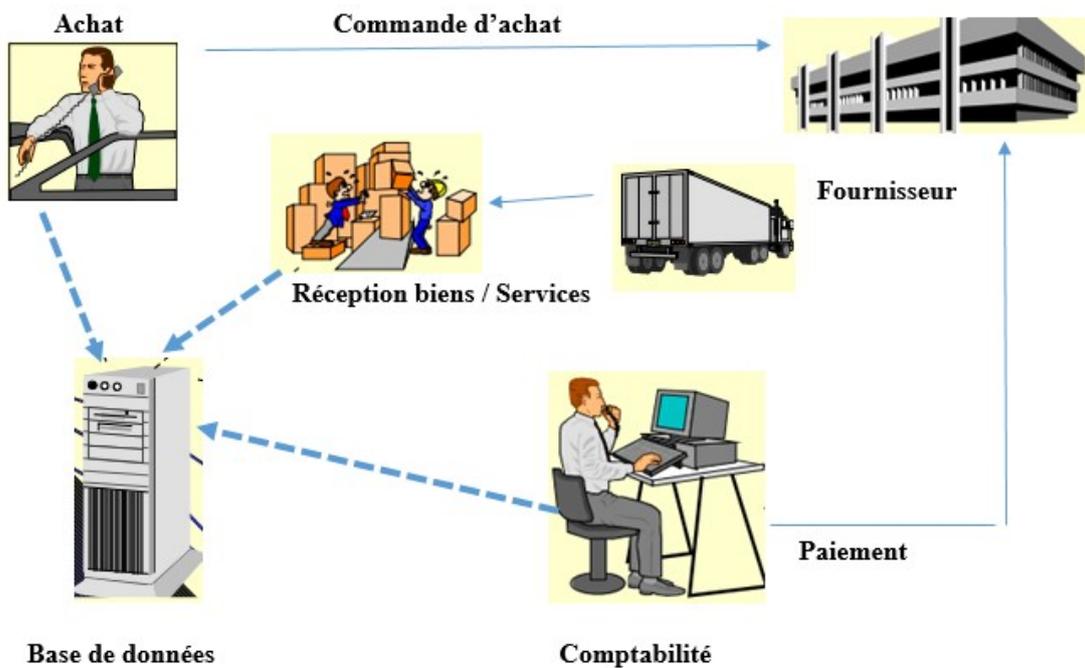


Illustration d'un processus d'achat après restructuration

## Annexe 9 Texte de questionnaire destiné aux experts-comptables

**Mourad CHAABOUNI**

Expert-Comptable Mémorialiste

10, Avenue Farhat Hached — Tunis

Tél : (+216) 92 00 55 55

Email : [chaabounimourad@gmail.com](mailto:chaabounimourad@gmail.com)

**Objet : Questionnaire portant sur le thème : « Intelligence artificielle : Enjeux et perspectives de développement pour l'expert-comptable »**

Madame, Monsieur,

Nous avons l'honneur de venir, par la présente, solliciter votre concours en répondant au questionnaire ci-joint portant sur la problématique de recherche : « Quels sont les enjeux et les perspectives de développement de l'intelligence artificielle pour les experts-comptables en Tunis ? »

Ce questionnaire est élaboré dans le cadre de la préparation d'un mémoire en vue de l'obtention du diplôme national d'expertise comptable sous la direction de Monsieur **Thameur FENDRI** expert-comptable et membre de l'OECT.

Les données collectées seront exploitées exclusivement dans le cadre de cette recherche, et nous vous assurons que les règles de confidentialité seront strictement respectées.

En vous remerciant d'avance pour votre collaboration, nous vous prions d'agréer, madame, monsieur, l'expression de nos profonds respects.

**Mourad CHAABOUNI**

## Annexe 10 Questionnaire destiné aux experts-comptables

### I/Profil des experts-comptables répondants

Nom :

Prénom :

Adresse mail :

**1/Quel est votre statut professionnel ?**

Expert-comptable indépendant(e)

Expert-comptable salarié(e)

**2/Combien d'années d'expérience avez-vous ?**

Entre 1 et 5 ans

Entre 6 et 10 ans

Entre 11 et 15 ans

> à 15 ans

### II/Analyse générale du cabinet

**3/Quel est l'effectif moyen annuel dans votre cabinet ?**

1-9 salariés

10-19 salariés

20-29 salariés

30-49 salariés

50 salariés et plus

**4/Est-ce que votre cabinet fait partie d'un réseau international ?**

Oui

Non

**5/Quel est le chiffre d'affaires annuel de votre cabinet ?**

Inférieur à 100 KDT

Entre 100 KDT et 199 KDT

Entre 200 KDT et 499 KDT

Entre 500 KDT et 1000 KDT

Supérieur à 1000 KDT

**6/Annuellement, quel est le nombre moyen de dossiers gérés par un collaborateur ?**

Moins de 10 dossiers

De 10 à 19 dossiers

De 20 à 29 dossiers

De 30 à 39 dossiers

40 dossiers et plus

**7/Votre cabinet possède-t-il un site web et/ou est-il présent sur les réseaux sociaux ?**

Site web

Réseaux sociaux

Site web et réseaux sociaux

Non

**8/La dématérialisation du processus opérationnel est-elle une réalité dans votre cabinet ?**

Oui, c'est une réalité dans notre cabinet

Elle est en cours de mise en place

Nous envisageons de la mettre en place

Non, nous n'envisageons pas de la mettre en place

Autre réponse :

**9/Utilisez-vous des solutions d'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

Oui, on utilise déjà des solutions d'intelligence artificielle

Nous sommes en train de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle

Nous envisageons de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle

Non, nous n'envisageons pas de les mettre en place

Autre réponse :

**III/Définition et enjeux de l'intelligence artificielle**

**10/Avez-vous une idée sur l'intelligence artificielle et ses axes de développements ?**

Oui, j'ai une idée bien précise

Oui, j'ai une idée générale

- Non, c'est très vague pour moi
- Non, je n'en ai aucune idée
- Autre réponse

**11/Avez-vous une idée sur la technologie de l'apprentissage profond « Deep Learning » ?**

- Oui, j'ai une idée bien précise
- Oui, j'ai une idée générale
- Non, c'est très vague pour moi
- Non, je n'en ai aucune idée
- Autre réponse

**12/D'après vos connaissances, que peut faire l'intelligence artificielle ?**

- Interagir : parler, écouter et comprendre
- Observer : capacité de pouvoir percevoir les informations
- Mémoriser les connaissances et les informations
- Analyser et penser d'une façon semblable au comportement humain
- Agir : action de faire quelque chose
- Aucune idée
- Autre réponse

**13/Quelles sont les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle ?**

- Afin de s'adapter aux évolutions technologiques
- Car l'intelligence artificielle créera des synergies avec des solutions Cloud, de Big Data et de Block Chain
- Afin d'améliorer la productivité
- Il n'y a aucune raison. C'est juste un effet « mode »
- Autres raisons :

**14/Les solutions d'intelligence artificielle relatives à la perception et vision par ordinateur sont-elles plus fiables que l'homme ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

**IV/Conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle**

**15/L'intelligence artificielle permet-elle un gain de productivité, en utilisant des logiciels de dématérialisation et de reconnaissance optique de caractères ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

**16/Pensez-vous que l'intelligence artificielle peut permettre un nouveau modèle de croissance économique en Tunisie ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

**17/L'intelligence artificielle engendrera-t-elle la suppression d'emplois dans la comptabilité ?**

- Oui, à court terme
- Oui, à moyen et long terme
- Non, certainement d'autres missions seront développées pour les collaborateurs
- Non
- Aucune idée
- Autre réponse

**18/Dans les prochaines années, quelles missions de conseil pourriez-vous développer ?**

- Conseil en informatique
- Conseil dans l'automatisation des processus métiers
- Proposer des missions de Data Analyst/Data Scientist
- D'autres diverses missions
- Aucune mission

**V/L'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus du cabinet**

**19/L'intelligence artificielle remplacera-t-elle le comptable dans les tâches opérationnelles comme la tenue de comptabilité ?**

- Oui
- Non
- Aucune idée

**20/Dans quels processus supports pourriez-vous envisager de mettre en place des solutions d'intelligence artificielle ?**

- Amélioration de votre recrutement en utilisant des algorithmes de Matching
- Utilisation d'un agent conversationnel « Chatbot » en support des ressources humaines
- Utilisation d'un agent conversationnel « Chatbot » pour répondre aux questions de vos clients
- Aucun
- Autres processus

**21/Quelles sont les décisions qui pourront être prises par l'intelligence artificielle ?**

- Les décisions stratégiques
- Les décisions opérationnelles
- Les décisions ne pourront jamais être prises par intelligence artificielle
- Aucune idée
- Autre réponse

**22/Qu'est ce qui pourrait vous empêcher d'intégrer l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

- Le prix des solutions d'intelligence artificielle
- La réorganisation des processus internes du cabinet
- La volonté de conserver les mêmes méthodes de travail
- La gestion de la conduite du changement
- Aucune des réponses
- Autres raisons

**23/Comment évalueriez-vous le degré de difficulté de la gestion d'une conduite du changement liée à l'intégration de l'intelligence artificielle dans votre cabinet ?**

- Très facile
- Facile
- Moyenne
- Difficile
- Très difficile

**24/Dans votre cabinet, l'adoption d'une culture organisationnelle ouverte à l'IA est quelque chose qui est :**

- Acquise
- Envisageable
- Non intéressante

## Tables des matières

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Première partie : l'intelligence artificielle, un enjeu pour l'expert-comptable .....</b>	<b>6</b>
<b>Introduction première partie.....</b>	<b>7</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation de l'intelligence artificielle et ces différentes formes.....</b>	<b>8</b>
<b>Section 1 : Définition, historique et formes de l'intelligence artificielle .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Définition de l'intelligence artificielle .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Historique de l'intelligence artificielle.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.1 L'histoire ancienne.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.2 Des années 1940 à aujourd'hui .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Les différentes formes de l'intelligence artificielle .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.1 Intelligence artificielle faible .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.2 Intelligence artificielle forte .....</b>	<b>13</b>
<b>Section 2 : Définition et fonctionnement du Deep Learning.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Définition du Deep Learning .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Fonctionnement du Deep Learning .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1 Le Perceptron .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2 Le réseau de neurones multicouches (Multi-Layer Perceptron MLP).....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.3 Les réseaux de neurones convolutifs.....</b>	<b>18</b>
<b>Chapitre 2 : Les raisons pour qu'un expert-comptable s'intéresse à l'intelligence artificielle</b>	<b>20</b>
<b>Section 1 : L'importance des évolutions technologiques.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Les principales technologies qui peuvent affecter l'expert-comptable.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.1 Cloud Computing.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.2 Blockchain.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.3 Big Data.....</b>	<b>25</b>
<b>1.2 Transformation numérique du cabinet : évolution des cabinets et mutation de la</b>	
<b>profession .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.1 L'évolution de l'environnement de l'expert-comptable.....</b>	<b>27</b>
<b>1.2.2 Les évolutions socio-culturelles .....</b>	<b>28</b>
<b>1.2.3 L'évolution du marché.....</b>	<b>28</b>
<b>1.2.4 L'évolution du chiffre d'affaires.....</b>	<b>29</b>
<b>Section 2 : Les avantages de l'intelligence artificielle dans les fonctions comptables et</b>	
<b>financières .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 L'intelligence artificielle est-elle présente dans les fonctions comptables et</b>	
<b>financières ?.....</b>	<b>31</b>

2.2	L'évolution des fonctions comptables et financières grâce à l'intelligence artificielle.....	32
<b>Chapitre 3 :</b>	<b>Les conséquences de l'utilisation de l'intelligence artificielle .....</b>	<b>35</b>
<b>Section 1 :</b>	<b>Les conséquences économiques et sociales de l'intelligence artificielle.....</b>	<b>35</b>
1.1	L'intelligence artificielle génératrice de croissance économique .....	35
1.1.1	Les progrès techniques sources de croissance économique .....	35
1.1.2	Présentation des résultats d'études d'Accenture et de PwC .....	37
1.2	L'impact de l'intelligence artificielle sur les emplois .....	39
1.2.1	L'impact macro-économique sur les emplois .....	40
1.2.2	L'impact de l'IA sur l'emploi de la profession comptable .....	41
<b>Section 2 :</b>	<b>Les conséquences de l'intégration de l'intelligence artificielle au sein d'un cabinet.....</b>	<b>44</b>
2.1	Gain de productivité pour l'expert-comptable .....	44
2.1.1	Importance des nouveaux logiciels dans l'amélioration de la productivité .....	44
2.1.2	Importance de l'automatisation des tâches à faible valeur ajoutée.....	45
2.1.3	Nouvelle approche stratégique du métier pour attirer les clients.....	46
2.2	Aide au développement d'autres missions pour l'expert-comptable .....	47
2.2.1	Les difficultés actuelles pour développer des services de conseil.....	47
2.2.2	Proposition d'une démarche méthodologique pour vendre du conseil .....	48
2.2.3	L'intelligence artificielle peut aider un expert-comptable à développer de nouvelles missions.....	51
	<b>Conclusion première partie .....</b>	<b>54</b>
	<b>Deuxième partie : Méthodologie d'intégration de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable.....</b>	<b>55</b>
	<b>Introduction deuxième partie.....</b>	<b>56</b>
<b>Chapitre 1 :</b>	<b>Automatisation des principaux processus par intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable .....</b>	<b>57</b>
<b>Section 1 :</b>	<b>Cartographie des principaux processus du cabinet et présentation des techniques utilisant l'intelligence artificielle pouvant impacter ces processus .....</b>	<b>57</b>
1.1	Les techniques et outils utilisant l'intelligence artificielle.....	57
1.1.1	L'apprentissage machine (Machine Learning).....	57
1.1.2	Le langage naturel (Natural Language Processing).....	60
1.1.3	Perception et vision par ordinateur (Perception and computer vision).....	62
1.1.4	Systèmes à bases de connaissances (Knowledge Based Expert Systems).....	63
1.2	Les processus pouvant utiliser l'intelligence artificielle de façon efficace.....	64
1.2.1	Le processus opérationnel .....	65
1.2.2	Les processus supports .....	66

1.2.3	Le processus pilotage .....	68
1.3	Cartographie des processus .....	68
<b>Section 2 : Analyse des techniques de l'intelligence artificielle et leurs impacts sur les principaux processus du cabinet .....</b>		<b>70</b>
2.1	Processus opérationnels : Production des états .....	70
2.1.1	Organiser la gestion des flux d'informations.....	70
2.1.2	Automatiser le traitement des flux d'informations par intelligence artificielle	71
2.1.3	Exemple concret avec Yooz Expert Edition.....	72
2.2	Processus supports : La place de l'IA dans les ressources humaines .....	74
2.2.1	Les algorithmes de Matching .....	75
2.2.2	Le Chatbot RH .....	76
2.3	Processus de pilotage : l'intelligence artificielle dans le processus décisionnel du cabinet.....	78
2.3.1	Le processus décisionnel dans un cabinet .....	79
2.3.2	Un manager artificiel.....	80
2.3.3	L'intelligence artificielle un outil de planification .....	82
<b>Chapitre 2 : Mise en place d'une informatique décisionnelle dans un cabinet d'expertise comptable .....</b>		<b>85</b>
<b>Section 1 : Interaction entre informatique décisionnelle et intelligence artificielle.....</b>		<b>86</b>
1.1	L'intérêt de mise en place d'une BI .....	86
1.2	La synergie entre AI et BI.....	86
<b>Section 2 : Mise en place d'une informatique décisionnelle .....</b>		<b>88</b>
2.1	La phase de collecte .....	88
2.2	La phase de stockage .....	89
2.3	La phase de distribution .....	89
2.4	La phase d'analyse .....	90
<b>Section 3 : L'importance du Data Mining dans l'exploitation des données .....</b>		<b>92</b>
3.1	Définition et fonctionnement du Data Mining .....	92
3.2	Applications pour les cabinets d'expertise comptable .....	93
<b>Chapitre 3 : Étapes de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le cabinet .....</b>		<b>96</b>
<b>Section 1 : La restructuration des processus du cabinet.....</b>		<b>96</b>
1.1	Définition des priorités dans la restructuration.....	97
1.2	Définition des acteurs .....	98
<b>Section 2 : Adaptation des compétences aux changements.....</b>		<b>99</b>
2.1	Mise en place d'un plan d'action pour la gestion du changement .....	99
2.2	Gérer les résistances aux changements.....	102

Section 3 : Organisation du phénomène d'apprentissage .....	103
3.1 Nécessité d'une organisation apprenante .....	104
3.2 L'apprentissage en double boucle.....	104
Section 4 : Mise en place d'une culture pédagogique.....	106
4.1 La confiance envers les collaborateurs, un facteur clé de succès .....	106
4.2 Mettre en avant une culture organisationnelle ouverte .....	107
Conclusion deuxième partie .....	109
<b>Troisième partie : Étude empirique .....</b>	<b>110</b>
Introduction troisième partie .....	111
Chapitre 1 : Présentation générale de l'enquête.....	112
Section 1 : Présentation du questionnaire et choix de la population .....	112
1.1 Présentation du questionnaire.....	112
1.2 Choix de la population .....	113
Section 2 : Présentation de l'échantillon et collecte des données.....	113
Section 3 : Présentation et choix des répondants.....	114
Chapitre 2 : Présentation et interprétation des résultats de l'enquête.....	117
Section 1 : Présentation des résultats du questionnaire.....	117
Section 2 : Analyse des résultats.....	134
Conclusions troisième partie .....	153
Conclusion générale .....	155
Bibliographie.....	160
Annexes .....	165

## Résumé

---

L'intelligence artificielle est une véritable révolution numérique. Cette technologie est le point de départ d'une nouvelle ère qui a bouleversé le monde entier. Les cabinets d'expertise comptable n'échappent pas à ces changements. Le modèle du cabinet va donc évoluer et changer pour s'adapter aux nouvelles exigences des clients. L'intelligence artificielle, se révèle être un élément primordial et un outil stratégique pour les cabinets d'expertise comptable permettant leur modernisation. Celle-ci est donc devenue indispensable à la réalisation des missions, à l'organisation et au développement du cabinet.

La présente recherche expose une méthodologie d'intégration de l'intelligence artificielle dans un cabinet d'expertise comptable à travers la restructuration de ses processus. Elle encourage les experts-comptables à se doter des nouvelles technologies pour évoluer vers un nouveau modèle d'organisation de leurs cabinets.

**Mots clés :** nouvelles technologies, intelligence artificielle, apprentissage profond, informatique décisionnelle, expert-comptable, processus.

---

## Abstract

---

Artificial Intelligence has made a breakthrough in the digital sphere. This technology is the starting point of a new era that has shaken up the entire world. Accounting firms themselves have not escaped these major changes. The firm's model will therefore evolve and change to adapt to clients' new requirements. In fact, Artificial Intelligence has become an essential element and a strategic tool for upgrading accounting firms. It has become necessary for carrying out missions as well as for organizing and developing the firm.

This research aims to present a methodology for Artificial Intelligence integration in an accounting firm through the restructuring of its processes. It encourages Chartered Public Accountants to acquire and use new technologies to adopt a new business model.

**Keywords:** New technologies, Artificial intelligence, deep learning, business intelligence, chartered public accountant, process.