

h e g

Haute école de gestion
Genève

- Copie Juré
- Copie Conseiller
- Copie Infothèque

QUELS SONT LES IMPACTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LE METIER DE COMPTABLE ?

Travail de Bachelor réalisé en vue de l'obtention du Bachelor HES

par :

Tania IAROCCI

Conseiller au travail de Bachelor :

Nathalie BRENDER, Professeur HES

Genève, le 15.01.2021

Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE)

Filière Economie d'entreprise

Déclaration

Ce travail de Bachelor est réalisé dans le cadre de l'examen final de la Haute école de gestion de Genève, en vue de l'obtention du titre de Bachelor of Science en économie d'entreprise.

L'étudiant a envoyé ce document par email à l'adresse d'analyse remise par son conseiller au travail de Bachelor pour analyse par le logiciel de détection de plagiat URKUND.

<http://www.orkund.com/fr/student/392-orkund-faq>

L'étudiant atteste avoir réalisé seul-e le présent travail, sans avoir utilisé des sources autres que celles citées dans la bibliographie

L'étudiant accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité. L'utilisation des conclusions et recommandations formulées dans le travail de Bachelor, sans préjuger de leur valeur, n'engage ni la responsabilité de l'auteur, ni celle du conseiller au travail de Bachelor, du juré et de la HEG.

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à ma conseillère, Madame Nathalie Brender, pour sa disponibilité, ses encouragements et les précieux conseils qu'elle a pu m'apporter.

Je remercie également chaleureusement chacun des comptables interrogés ainsi que Madame Laura Venchiarutti Tocmacov qui ont permis la réalisation de ce travail de recherche.

Pour finir, je tiens à remercier sincèrement Madame Raffaella Iarocci et Monsieur Alberto Ferri pour la relecture de mon travail, sans oublier mes proches pour l'immense soutien dont ils ont fait preuve tout au long de mon parcours.

Résumé

En 2013, deux chercheurs de la « Oxford Martin School » ont publié une étude dont le résultat est quelque peu inquiétant. Elle prévoit, en effet, que 47% du total des emplois américains ont un risque élevé d'être entièrement automatisés, sur un nombre d'année non défini et les métiers liés à la comptabilité se trouvent parmi les plus susceptibles d'être « computerisable ».

Le présent travail de recherche se focalise sur un type d'automatisation, soit l'intelligence artificielle et analyse ses impacts sur le métier de comptable. Pour ce faire, un échantillon de comptables a été interrogé afin de connaître l'avis des principaux intéressés et de déterminer si l'évolution d'une telle technologie leur apparaissait plutôt comme une opportunité ou plus comme une menace.

Il s'avère que les avis sont plutôt positifs et tendent vers l'opportunité. La profession va effectivement connaître de nombreuses modifications, mais n'est certainement pas en « voie d'extinction ». Le rôle du comptable va être entièrement redéfini. Il va devoir s'adapter et se renouveler en passant davantage à une fonction de « consultant » pour les clients. Les tâches répétitives ne seront plus effectuées par l'homme, ce qui leur libèrera du temps et leur permettra de s'investir différemment auprès de leurs clients.

Un changement au niveau des activités et du rôle du comptable va nécessairement impliquer un changement au niveau des compétences. Certaines seront à développer et d'autres à ajouter au profil du futur comptable. Les « soft skills » prendront énormément d'importance face aux compétences techniques et une certaine connaissance de l'intelligence artificielle deviendra essentielle à la bonne pratique du métier.

La formation au métier de comptable va également devoir être remodelée et adaptée. Les nouveaux outils mis à disposition par l'évolution de la technologie devront y être intégrer. Le développement des « soft skills » dépendra également de la formation et celle-ci devra façonner des comptables plus polyvalents.

Table des matières

Déclaration	i
Remerciements	ii
Résumé	iii
Liste des figures	vi
1. Introduction	7
1.1 Problématique.....	8
2. Revue de la littérature	10
2.1 Réticence à utiliser l'intelligence artificielle	10
2.2 Propension à utiliser l'intelligence artificielle	11
2.3 Compétences	14
2.4 Formation.....	15
2.5 Rapidité de progression des nouvelles technologies.....	16
3. Méthodologie	18
3.1 Choix de la méthode.....	18
3.2 Echantillon d'analyse	18
3.3 Résultats	19
4. Développement	20
4.1 Le métier de comptable.....	20
4.1.1 Activités	20
4.1.2 Compétences nécessaires à la profession.....	21
4.2 L'intelligence artificielle	21
4.2.1 D'où vient-elle ?.....	21
4.2.2 Définition	23
4.2.3 Machine Learning	24
4.2.4 Deep Learning.....	24
4.3 Analyse.....	25
4.3.1 Entretien avec la Fondation ImpactIA	25
4.3.1.1 ERP, intelligence artificielle ?	26
4.3.1.2 Intelligence Artificielle et comptabilité.....	26
4.3.1.3 Enjeux liés à l'intelligence artificielle	27
4.3.2 Entretiens avec les différents comptables.....	28
4.3.2.1 Changements observés dans la profession liés à la technologie	28
4.3.2.2 Opportunités liées à l'IA.....	29
4.3.2.3 Menaces et réticences liées à l'IA	32
4.3.2.4 Futur métier de comptable.....	33
5. Conclusion	38
Bibliographie	40
Annexe 1 : Questionnaire-guide d'interview pour les comptables	43

Annexe 2 : Tableau des interviewés	46
Annexe 3 : Article de loi – obligation de tenir une comptabilité	47
Annexe 4 : Programme scolaire de comptabilité (école de commerce)	48

Liste des figures

Figure 1 : Flux des fonctions comptables et potentiel de l'IA	12
Figure 2: Fonctionnement du programme aiXlrt	26

1. Introduction

L'environnement dans lequel nous vivons est en constante évolution, à tous les niveaux. Si nous décidons de nous focaliser sur la technologie, nous pouvons affirmer que celle-ci évolue de manière continue et surtout avec une rapidité impressionnante. À titre d'exemple, il s'est passé plus de 5'000 ans entre l'invention de l'écriture et celle de l'imprimerie, mais à partir de là, seulement 500 ans avant les premiers courriers électroniques. Dans tous les domaines, que ce soit en sciences, en découvertes, en inventions, nous pouvons constater une accélération phénoménale. Il en va de même dans le domaine digital.

Fabrice Lamirault, responsable en communication digitale, médias et médias sociaux dans le secteur bancaire a écrit un article, daté du 2 janvier 2020, qui démontre très bien la rapidité des révolutions technologiques :

Les années 80 ont été la décennie du PC. Avant cela, les ordinateurs étant trop onéreux et très difficiles à utiliser, ils servaient alors principalement aux entreprises. C'est au début des années 1980 que les « Personal computer » (PC) ont commencé à être adoptés par le grand-public.

Les années 90 ont été la décennie du web. Le système d'exploitation Windows 95 fut créé. Sa présentation étant plus conviviale et facile à comprendre pour tous, elle convainc vite les nouveaux utilisateurs de PC. Alors qu'il avait vu le jour au début des années 1980, le « World Wide Web » (WWW) connaît une réelle expansion à la fin de la décennie, offrant ainsi aux utilisateurs la possibilité de « surfer sur le cyber espace ». C'est aussi pendant cette décennie que les modems et les forfaits AOL firent leur apparition.

Les années 2000 ont été la décennie du smartphone. Le 9 janvier 2007, Steve Jobs a sorti le premier iPhone. Ce jour marquera un changement radical pour le monde de l'informatique car, à partir de là, internet devint accessible par tous, à tout moment et n'importe où. L'arrivée des smartphones a également entraîné la dématérialisation de certains produits et services, c'est le début du « e-commerce ».

Les années 2010 ont été la décennie sociale. Tous les types de personnes, de toutes les catégories sociales et de presque toutes les générations ont maintenant un smartphone, au grand bénéfice des réseaux sociaux qui connaissent une explosion du

nombre de leurs utilisateurs. Cette décennie donne aussi de l'importance aux technologies dites « nouvelles » tels que les objets connectés, la blockchain, le Big Data et l'intelligence artificielle.

Les années 2020 pourraient être la décennie de l'intelligence artificielle. L'auteur de l'article nous laisse sur cette interrogation. Selon lui, les clés de notre futur proche sont orientées par celle-ci et presque tous les développements technologiques à venir dépendent d'elle. Il clôture son article en disant que la suite « *dépendra de la capacité des hommes à utiliser ces données à bon escient, avec intelligence et pour le bien de tous* » (Fabrice Lamirault, 2020).

Il est vrai que l'on entend déjà depuis de nombreuses années que bientôt, l'intelligence artificielle nous remplacera dans bien des domaines. Mais plus récemment, en septembre 2013, deux chercheurs de la « Oxford Martin School » ont publié une étude quelque peu alarmante « The future of employment : how susceptible are jobs to computerization ? ». (*« Futur de l'emploi : quels métiers sont susceptibles d'être informatisés ? »*). Le résultat est, en effet, préoccupant :

“47 percent of total US employment is in the high-risk category, meaning that associated occupations are potentially automatable over some unspecified number of years, perhaps a decade or two” (Carl Benedikt Frey et Michael A. Osborne 2013, p.38)

Cette étude fut la porte ouverte à de nombreux débats sur la question de l'intelligence artificielle et du potentiel risque qu'elle fait peser sur le marché de l'emploi.

1.1 Problématique

Etant étudiante à la Haute école de gestion de Genève, en options Controlling, investissement et financement, j'ai choisi de confronter cette idée au domaine de mes études, en me centrant sur le métier de comptable.

De plus, l'étude susmentionnée contient un classement de certaines professions selon leur probabilité d'être remplacées par une machine (de la moins susceptible d'être automatisée à la plus susceptible). Le constat est, une fois de plus, inquiétant : le métier de comptable se trouve à la 589^e place et le métier de commis à la tenue de livres et à la comptabilité à la 671^e place sur 702. L'inquiétude est donc bien réelle et quantifiée.

C'est la raison majeure qui m'a poussée à orienter ma recherche sur la problématique suivante : « Quels sont les impacts de l'intelligence artificielle sur le métier de comptable ? »

C'est un sujet par lequel je me sens concernée, complètement d'actualité et qui va influencer et orienter notre futur.

2. Revue de la littérature

Certains articles ont particulièrement fait écho avec mon sujet de recherche et, de ceux-ci, nous pouvons constater que l'augmentation de l'utilisation des technologies émergentes entraîne beaucoup de débats et que les avis sont très partagés. David Hood, rédacteur en chef de Accounting Today, a rédigé un article en effectuant des sondages auprès de nombreux praticiens, sur lequel d'ailleurs, je me suis beaucoup appuyée pour réaliser ma revue de la littérature. De ces sondages, l'auteur a soulevé une division d'opinions des praticiens par rapport à la transformation du métier vers une fonction de « consultants ». Certains considèrent que ce changement profite d'une opportunité, tandis que d'autres pensent plutôt qu'il répond à une menace. (David Hood, 2018)

Nous allons donc passer en revue les arguments négatifs et positifs face à l'augmentation de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la profession de comptable, abordés par les chercheurs, écrivains et praticiens.

J'ai également décidé d'inclure à ma revue de la littérature, trois autres thèmes très souvent mentionnés. Il s'agit des compétences nécessaires au « futur comptable », de la formation liée à l'évolution de cette profession, ainsi que de la vitesse à laquelle évoluent les technologies dites « nouvelles ».

2.1 Réticence à utiliser l'intelligence artificielle

Selon Rossen Petkov, écrivain et professeur dans le département de comptabilité au « Lehman College », l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine de la comptabilité n'est pas un phénomène si récent puisque sa première utilisation remonte à une trentaine d'années. Cependant, la majorité des comptables continue à utiliser les systèmes existants, ne contenant pas d'intelligence artificielle. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette réticence face à l'utilisation de celle-ci. La première est l'argument financier. L'acquisition et l'implantation d'une nouvelle technologie, telle que l'intelligence artificielle, entraîne inévitablement des coûts conséquents (Rossen Petkov, 2020).

Une des autres raisons est tout simplement l'habitude. Wesley Middleton, associé directeur du bureau de Baker Tilly à Houston, craint effectivement que certains comptables soient trop attachés au passé et à la façon dont ils ont toujours fonctionné pour s'ouvrir à l'idée même de l'adaptation. Selon lui, il se produit un choc générationnel entre les nouveaux clients et dirigeants de la profession qui, eux, réclament de

l'innovation et les « anciens » praticiens, plus dubitatifs face au changement (Wesley Middleton, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018).

De plus, les changements qui découlent de l'évolution des technologies pourraient être un risque pour les petites structures. Leurs ressources limitées pourraient leur causer des difficultés à s'adapter à un tel bouleversement. (Janice Gray, vice-présidente de la National Association of State Boards of Accountancy, citée dans l'article de Daniel Hood, 2018).

Terry Putney, directeur général de Transition Advisors, s'est posé une question intéressante. Il s'est demandé si la rentabilité des comptables pourrait être négativement impactée par l'introduction des nouvelles technologies dans la profession. En effet, la réalisation de certaines parties de processus par des programmes d'intelligence artificielle va considérablement réduire le temps de travail actuellement accordé aux mêmes processus réalisés, aujourd'hui, entièrement par le comptable. Leurs services étant facturés par un système de tarification horaire, le montant des factures se verrait proportionnellement diminué. Selon lui, la solution pourrait être un changement de modèle de tarification. Afin d'être capable de conserver leur rentabilité, les comptables devraient tarifier la valeur de leur service plutôt que le nombre d'heures investi dans celui-ci (Terry Putney, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018).

2.2 Propension à utiliser l'intelligence artificielle

Pour contrer l'argument financier, Rossen Petkov affirme que les avantages que peut apporter l'intelligence artificielle sont supérieurs aux coûts engendrés par cette dernière.

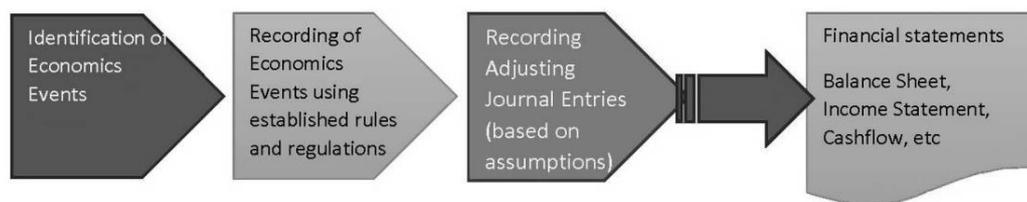
Dans n'importe quel domaine, l'implication de l'être humain entraîne une probabilité d'erreurs plutôt importante. Pour le domaine de la comptabilité, des systèmes comme le contrôle interne et externe, ont été mis en place pour limiter ce nombre d'erreurs. Toutefois, ici encore, l'être humain étant impliqué, le risque reste élevé. Le fait d'introduire de l'intelligence artificielle et de lui déléguer certaines tâches, devrait minimiser le nombre d'erreurs commises par les êtres humains. Les erreurs non-intentionnelles ne sont pas le seul dommage que peut causer l'être humain, les erreurs intentionnelles sont également à prendre en compte. La fraude est ainsi un autre élément qui pourra, non pas être complètement éradiqué, mais considérablement réduit, car les occasions dédiées à celle-ci seront bien plus limitées. En revanche, ces diminutions ne seront possibles qu'à la condition que les programmes d'intelligence artificielle soient

correctement « formés ». La programmation de ceux-ci sera alors une étape cruciale pour qu'une réelle valeur soit apportée. La comparabilité entre les entreprises pourrait même être simplifiée, si nombre d'entre elles adoptaient cette technologie (Rossen Petkov, 2020).

De plus, le fait de produire les états financiers d'une entreprise nécessite un temps non négligeable au comptable. Certains comptes requièrent, effectivement, une réflexion et des estimations doivent être réalisées (comptes de régularisation, stocks, immobilisations corporelles, par exemple). Ces estimations dépendent souvent de la politique comptable établie lors de la création de la société. De ce fait, ce temps, nécessaire à la réflexion, implique un décalage entre les événements économiques enregistrés sur une période définie et le moment où ceux-ci sont présentés aux destinataires des états financiers. Etant donné l'évolution rapide de notre économie, ce décalage pourrait avoir des conséquences sur la prise de décision. En confiant ces tâches à des programmes d'IA, ce phénomène pourrait être limité. En se basant sur les tendances historiques et les jugements humains précédents, ils seront capables de réaliser ces estimations sans solliciter le temps dont les êtres humains ont besoin aujourd'hui. Les états financiers seront alors produits de manière quasi-instantanée (Rossen Petkov, 2020).

(Journal of emerging technologies in Accounting 2020, Vol 17, n°1, p.102)

Figure 1 : Flux des fonctions comptables et potentiel de l'IA



Pour certains, l'adoption de cette technologie pourrait également se révéler nécessaire afin de rester compétitif face aux comptables concurrents et « à la page » vis-à-vis du client. Wesley Middleton, parle ainsi d'une « inutilité sur le marché » dans le cas où ces changements technologiques ne seraient pas intégrés à leur manière de fonctionner. Roger Harris, président de Padgett Business Services, rejoint cet avis. Selon lui, leur façon actuelle de fonctionner convient aux clients d'aujourd'hui mais ne sera plus

attrayante pour ceux du futur (Wesley Middleton et Roger Harris, cités dans l'article de Daniel Hood, 2018).

En somme, au cours de la prochaine décennie, la prospérité du métier de comptable dépendra grandement de sa capacité à adapter ses méthodes en intégrant les nouvelles technologies telle que l'intelligence artificielle. (David Vaudt, président du Conseil gouvernemental des normes comptables, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018). La pertinence des entreprises qui arriveront à gérer ce changement ne sera pas mise en doute, en revanche, celles qui décideront de lutter contre ce dernier risqueront d'avoir de la peine à ne pas disparaître. (Mark Koziel, président et directeur général chez Allinial Global, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018).

Rick Telberg, CEO de CPA Trendlines, a lui aussi, soulevé un point intéressant. D'après lui, beaucoup d'entreprises cherchent à travailler avec les nouvelles technologies, applications et logiciels dans le but d'être toujours plus efficaces et performantes tout en réduisant les coûts mais, malheureusement, en laissant de côté l'amélioration des compétences qui apporterait une réelle qualité de service. La technologie est donc « mal utilisée » alors qu'elle pourrait amener une véritable plus-value quant à la prestation offerte aux clients. Il pense également que la technologie ne peut substituer l'homme dans ses qualités de jugement, de réflexion et de conseil, ce que recherchent principalement les clients chez leur comptable. Pour Rick Telberg, l'intégration de ces nouvelles technologies dans la profession comptable peut donc être profitable à condition qu'elle soit correctement utilisée et pour les bonnes tâches, sans oublier l'essentialité de l'être humain. (Rick Telberg, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018).

Selon David Bergstein, évangéliste digital chez Intuit, « *Le défi consiste à passer de la fonction de travailleur de la conformité à celle de travailleur du savoir et de consultant* » (David Bergstein, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018). De cette phrase, je déduis que, pour lui, le rôle du comptable sera de moins en moins celui d'appliquer des processus et de fournir aux clients des états financiers « conformes », mais que celui-ci devra muter vers un rôle de conseiller. Il pense également que le comptable devra être capable d'utiliser les outils mis à sa disposition par la technologie tout en étant conscient de leur réelle valeur ajoutée, qui est leurs connaissances et leur « *compréhension du fonctionnement des chiffres et de la façon dont ils sont connectés* » (David Bergstein, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018).

Un autre argument, qui fait très clairement partie des opportunités est donc le gain de temps. Le fait de se servir de l'intelligence artificielle pour accomplir certaines parties de processus offre aux comptables la possibilité d'être des partenaires stratégiques pour les clients, en les accompagnant dans leurs prises de décisions. (Jennifer Warawa, vice-présidente et directrice générale de Sage Accountant Solutions, citée dans l'article de Daniel Hood, 2018). Matt Armanino, directeur général et associé gérant chez Armanino LLP, partage cet avis et va même encore plus loin.

« C'est une énorme opportunité pour nous de devenir intensément axés sur le client et de tirer parti de nos relations pour transformer nos entreprises. Nous devons chercher à être plus que de grands conseillers et consultants fiscaux, ou des vérificateurs et experts comptables formidables. Nous devons aspirer à s'élargir et à inclure non seulement notre expertise technique comptable comme base, mais aussi à mettre en place des capacités autour de la stratégie, de la transformation de l'entreprise, du conseil informatique, de l'analyse des données, de l'externalisation, de la cybersécurité et d'une myriade d'autres besoins de nos clients. »
(Matt Armanino, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018)

On peut donc remarquer une forte tendance qui se dégage de plusieurs des praticiens qui définissent comme une opportunité le déploiement de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans leur métier. En effet, une transformation du métier paraît inévitable mais ils le perçoivent comme une occasion d'accroître leur rôle vis-à-vis du client et de devenir, pour lui, de réels alliés et accompagnateurs plus que de simples spécialistes du chiffre.

Néanmoins, le fait d'être ouvert au changement et de l'accueillir de manière positive n'est pas suffisant, comme va le démontrer le paragraphe suivant.

2.3 Compétences

« La profession n'est pas prête. Peu de comptables ont les compétences nécessaires pour faire la transition » (Jon Roskill directeur général d'Acumatica, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018).

Selon Cathy Engelbert, directrice générale de Deloitte, les comptables devront changer leur façon de travailler en intégrant ces nouveaux outils et, dans le même temps, assurer une fonction plus large que celle qu'ils avaient jusqu'à présent. De ce fait, *« Les capacités humaines telles que le jugement, la perspicacité, le scepticisme, le courage et l'intégrité deviendront plus importantes que jamais »* (Cathy Engelbert, citée dans l'article de Daniel Hood, 2018). Ces aptitudes, déjà nécessaires aux comptables aujourd'hui, deviendront plus qu'essentielles et devront être entraînées et exploitées en continu. Pour Jeffrey Thomson, directeur général de l'IMA (Institute of Management Accountants), le

développement de ces compétences, difficilement remplaçables par un programme, sera la condition à leur pertinence sur le marché. C'est la raison pour laquelle, « *la pression pour se requalifier ou se perfectionner ne fera qu'augmenter* » (Jeffrey Thomson, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018 »).

L'enjeu est donc de savoir si les comptables sont prêts à accueillir le changement et à s'engager dans cette amélioration de leurs qualités personnelles, que l'on appelle les « Soft Skills ». (Arleen Thomas, directrice générale pour "the Americas and global offerings" à l'American Institute of CPAs, citée dans l'article de Daniel Hood, 2018). Néanmoins, ce développement ne dépend pas uniquement des comptables, mais aussi de la façon dont ils sont formés (Daniel Hood, 2018).

2.4 Formation

La formation fait aussi beaucoup parler. Elle est également remise en question et subira, elle aussi, des changements. En faisant mes recherches, quatre idées complémentaires se sont démarquées.

La première est l'intégration des outils technologiques à la formation. Blake Oliver, Directeur du marketing produit chez FloQast¹, a très clairement dénoncé le système d'éducation actuel qui, selon lui, ne prépare pas les étudiants à travailler avec la technologie. (Blake Oliver, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018). De plus, les employeurs des cabinets comptables devraient se tourner vers des jeunes diplômés ayant déjà un background et un certain niveau de connaissance dans le domaine de l'intelligence artificielle obtenu via les études, ou grâce à des stages. Il est donc recommandé aux étudiants du domaine de la comptabilité de suivre, en parallèle, des formations axées sur cette technologie, afin de devenir de réels atouts (Paul Lin et Tom Hazelbaker, 2019).

La deuxième idée est d'élargir leur domaine de compétence en passant par la formation. D'après Elizabeth Pittelkow Kittner, auditrice chez Litera et membre de l'AICPA, il faudrait repenser le système d'éducation en ne le limitant pas à la comptabilité technique uniquement. L'idée est de former des futurs comptables plus polyvalents, plus généralistes et avec des connaissances plus larges afin de les rendre compétitifs face à

¹ FloQast est une entreprise éditrice de logiciels comptables dont le but est l'automatisation de processus.

des personnes n'exerçant pas forcément la profession (Elizabeth P. Kittner, citée dans l'article de Daniel Hood, 2018).

La troisième idée est d'intégrer le développement des « soft skills » à la formation. Geni Whitehouse, fondatrice de « Even a Nerd Can Be Heard », pense que les étudiants devraient être formés à communiquer de manière excellente. Les employeurs devraient également revoir leurs critères d'engagement et s'orienter davantage vers des candidats dotés d'une intelligence émotionnelle importante. Ainsi, les programmes scolaires devraient être adaptés afin de déployer cet aspect chez les étudiants (Geni Whitehouse, citée dans l'article de Daniel Hood).

La quatrième idée concerne la manière d'acquérir de l'expérience. Comme dit précédemment, certaines parties de processus seront confiées à des programmes d'intelligence artificielle et ne seront donc plus effectuées manuellement. Le rôle du comptable sera alors redéfini et deviendra, principalement, celui de consultant. De ce fait, les jeunes diplômés n'auront plus l'expérience qu'ont les comptables d'aujourd'hui en réalisant, eux-mêmes, l'entièreté des processus. Or, c'est en partie cette expérience, qui fera d'eux des personnes de référence, sur qui les clients pourront s'appuyer. Cette expérience devra donc s'acquérir différemment et d'autres dispositifs devront alors être mis en place. Le mentorat pourrait être un exemple envisageable (Samantha Mansfield, directrice du développement professionnel & communauté chez CPA.com, citée dans l'article de Daniel Hood, 2018).

2.5 Rapidité de progression des nouvelles technologies

Un des défis majeur amené par les nouvelles technologies est la rapidité à laquelle celles-ci progressent. Tandis que David Vaudt prévoyait un changement au cours de la prochaine décennie, Donny Shimamoto, directeur général d'Intraprise TechKnowlogies, pense que la profession connaîtra un bouleversement bien avant. Selon lui, nombreux sont les comptables qui considèrent que ce changement arrive lentement, or les technologies dites « nouvelles » telles que la blockchain, l'IA et le Big Data progressent avec une rapidité impressionnante. Ainsi, il pense que c'est maintenant qu'il faut se préparer à maîtriser ces technologies et à en connaître les risques afin de ne pas se laisser surprendre. (Donny Shimamoto, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018).

Tamera Loerzel, associée chez ConvergenceCoaching, a soulevé une crainte par rapport à la réaction de certains comptables. Elle s'inquiète que ceux-ci évitent de faire

un choix, en ne décidant ni de s'adapter au changement, ni de lutter contre celui-ci. Ce choix est, d'après elle, l'enjeu principal auquel font face les comptables aujourd'hui, et le fait d'adopter une attitude passive et attentiste n'est pas la bonne méthode. Afin de sauvegarder leur prospérité, des actions d'adaptation doivent immédiatement être mises en place, tant au niveau de leurs aptitudes personnelles qu'au niveau de l'organisation et de leur manière de travailler (Tamera Loerzel, citée dans l'article de Daniel Hood, 2018). Stan Mork, président de Information Technology Alliance, est soucieux de constater que les entreprises n'ayant pas réellement planifié l'intégration des nouvelles technologies sont nombreuses, alors qu'elles vont y être très rapidement confrontées. (Stan Mork, cité dans l'article de Daniel Hood, 2018). L'élément de « temps » est alors, à nouveau, évoqué car nombreux sont ceux qui ne semblent pas se rendre compte de la rapidité avec laquelle les technologies émergentes progressent.

3. Méthodologie

3.1 Choix de la méthode

Ce paragraphe explique la méthode que j'ai choisi d'utiliser afin de pouvoir répondre à ma problématique. Il s'agit d'une analyse qualitative articulée autour d'entretiens. En effet, cette méthode a pour avantages un « *degré de profondeur des éléments d'analyse recueillis* » ainsi que « *la souplesse et la faible directivité du dispositif qui permet de récolter les témoignages et les interprétations des interlocuteurs en respectant leurs propres cadres de références : leur langage et leurs catégories mentales* » (Raymond Quivy et Luc Van Campenhoudt, 1988).

Plus précisément, je me suis basée sur des entretiens semi-directifs, afin de laisser une certaine liberté à chacun des interviewés de « *parler ouvertement, dans les mots qu'il souhaite et dans l'ordre qui lui convient* » (Raymond Quivy et Luc Van Campenhoudt, 1988). J'ai ainsi créé un questionnaire (voir annexe n°1), identique pour toutes les personnes interrogées, qui m'a servi de « guide » et permis d'orienter les interviewés vers les objectifs de mon travail de recherche, lorsque ceux-ci s'en éloignaient.

Cette phase d'entretien devait initialement se dérouler durant les mois d'avril et de mai 2020, cependant, j'ai dû prendre la décision d'étendre la période dédiée à cette étape, celle-ci a donc finalement, duré jusqu'à la mi-novembre. De plus, j'avais prévu de réaliser un minimum de quinze entretiens, mais en raison de la pandémie du Covid19, je me suis trouvée dans l'incapacité d'obtenir le nombre d'interviews espéré. D'une part, les rendez-vous en face à face n'étaient plus envisageables, mais en plus, la situation inédite à laquelle nous faisons face a engendré bien des préoccupations aux entreprises qui n'avaient alors pas forcément de temps à m'accorder. Mise à part un seul entretien que j'ai eu la chance de réaliser en présentiel, les huit autres se sont déroulé à distance, soit par téléphone, soit par zoom.

3.2 Echantillon d'analyse

Dans l'optique de répondre à ma problématique, j'ai choisi d'interviewer les principaux intéressés, c'est-à-dire les comptables. Afin d'atteindre une certaine diversité de point de vue, j'ai varié les âges, les années d'expériences et les tailles d'entreprises de mon échantillon de comptables. Vous trouverez, en annexe, un tableau regroupant les personnes interviewées classées selon certains critères de mon choix (voir annexe n°2)

3.3 Résultats

Les résultats de cette étude se trouvent dans la partie « analyse ». Les avis de mon échantillon de comptables seront par la suite, comparés avec ceux des praticiens de ma revue de la littérature afin de déterminer si des tendances se démarquent de leurs opinions quant à l'impact de l'évolution de l'intelligence artificielle, sur le métier de comptable.

4. Développement

4.1 Le métier de comptable

« La comptabilité a évolué dans le temps, en tant que langage d'enregistrement des événements économiques sur une période donnée. » (Rossen Petkov, 2020)

Cette profession est composée de deux types de comptable : le comptable en entreprise et le comptable en fiduciaire.

Nous pouvons retrouver le comptable en entreprise dans n'importe laquelle, quel que soit son domaine. En effet, la tenue d'une comptabilité est exigée par la loi dans l'article 957 du Code des Obligations (voir annexe n°3).

Le comptable qui travaille en fiduciaire détient, lui, un portefeuille de clients.

Dans les deux cas, le comptable se voit attribuer diverses tâches qui vous seront énumérées au paragraphe suivant.

4.1.1 Activités

Afin d'avoir une idée plus claire de ce qu'est le métier de comptable, vous trouverez, ci-dessous, une liste, non exhaustive, effectuée grâce aux interviews que j'ai pu réaliser avec différents comptables, englobant les principales activités effectuées par celui-ci :

- Saisie des opérations comptables
- Etablissement des Etats financiers (bilan, compte de résultat, annexes, tableaux de financement)
- Activités liées à la fiscalité (décompte TVA, déclaration d'impôts)
- Comptabilité analytique
- Activités liées à l'administratif (décomptes salaires, charges sociales)
- Activités de conseils
- Calcul de budget
- Création de sociétés
- Activités de contrôle

Tous les comptables ne font, bien entendu, pas forcément toutes ses activités. Pour les comptables qui exercent en fiduciaire, les activités peuvent dépendre des mandats confiés par leurs clients. Pour ceux qui exercent en entreprise, cela dépend de la taille de cette dernière.

4.1.2 Compétences nécessaires à la profession

Nous allons à présent nous intéresser aux compétences nécessaires au bon exercice de la profession de comptable. Comme dit précédemment, c'est un métier pluridisciplinaire. De plus, de nombreux délais doivent être respectés, notamment pour les activités fiscales. La rigueur, la polyvalence, la précision, l'assiduité et l'organisation sont donc des qualités essentielles au comptable.

Ses activités dépendent également beaucoup des lois et normes comptables auxquelles l'entreprise dans laquelle il exerce ou ses clients sont soumis. La connaissance de ces lois et normes, la capacité de s'informer constamment et la curiosité sont alors indispensables.

Pour les comptables exerçant en fiduciaire, il est primordial d'être capables de s'adapter à chaque client et de le comprendre, lui et son domaine d'activité. Ils doivent donc également être flexibles, avoir la capacité de passer d'un client à un autre et de changer complètement d'environnement fréquemment. Chaque client, chaque organisation a, effectivement, ses particularités, et le comptable doit les connaître. Pour ceux qui exercent en entreprise, c'est l'environnement et le fonctionnement de celle-ci qu'ils doivent entièrement maîtriser.

Le comptable doit également être doté d'un bon esprit d'analyse, pour les activités liées à la comptabilité analytique, afin de prodiguer les meilleurs conseils et prévisions possible. Il devra, évidemment, avoir un intérêt marqué pour les chiffres et une aisance dans le maniement de ceux-ci.

Pour finir, le contact est un élément capital à ne pas négliger. Le comptable doit détenir une excellente capacité relationnelle, fondamentale pour construire un rapport de confiance avec le client. Il devra, en plus, disposer de compétences pédagogiques et être capable de vulgariser la comptabilité, dans le but d'être compréhensible face à des clients n'ayant pas forcément d'aisance avec ce domaine très technique. Il peut également, parfois, recevoir des confidences de son client, la discrétion est alors de mise.

4.2 L'intelligence artificielle

4.2.1 D'où vient-elle ?

Contrairement à ce que beaucoup pourraient penser, la notion d'intelligence artificielle n'est pas apparue récemment. En effet, elle a commencé à se développer avant même

la création du « Conseil des principes comptables », en 1959, lui-même prédécesseur du « Conseil des normes comptables » (FABS) créé par l'AICPA (American Institute of Certified Public Accountants).

Dans les années 50, la génération de scientifiques, de mathématiciens et de philosophes avait déjà le concept de l'intelligence artificielle bien en tête.

Une des premières pensées en direction de l'intelligence artificielle a été amenée par Alan Turing, mathématicien britannique, et son article « Computing Machinery and intelligence » parût en 1950. Il soulevait alors la question de la capacité des machines à penser.

Malheureusement, les ordinateurs de l'époque ne permettaient pas la mise en application de cette idée.

Le concept est donc devenu plus concret 5 ans plus tard grâce à Herbert Simon, politologue, économiste, sociologue et psychologue américain, Allen Newell, scientifique de la RAND Corporation et étudiant la logistique et la théorie de l'organisation ainsi que John Clifford Shaw, programmeur informatique de RAND Corporation. Ils sont à l'origine de « *Logic theorist* », premier programme créé pour reproduire les capacités humaines de résolution de problème.

« *Logic theorist* » a été présenté en 1956 lors d'une conférence portant sur le thème de l'intelligence artificielle. C'est d'ailleurs la première fois que le terme « intelligence artificielle » fut employé puisqu'il fut inventé par l'un des organisateurs de la conférence, John McCarthy, pour cette occasion.

Suite à cette conférence pleine de promesses, les recherches sur l'intelligence artificielle ont continué de s'étendre.

Malheureusement, cet enthousiasme s'est quelque peu affaibli en raison de l'un des principaux obstacles à la progression des recherches : le manque de puissance de calcul des ordinateurs. Leur capacité de stockage devenait trop faible et le traitement des données trop lent.

Les recherches sur l'intelligence artificielle ont été relancées dans les années 1980 à l'aide du système expert. « *Il s'agit d'un outil informatique d'intelligence artificielle, conçu pour simuler le savoir-faire d'un spécialiste, dans un domaine précis et bien délimité, grâce à l'exploitation d'un certain nombre de connaissances fournies explicitement par*

des experts du domaine » (Définition proposée par Jean-Charles Pomerol, président de l'université Pierre et Marie Curie). Les systèmes experts ont beaucoup été utilisés dans les industries.

Cependant, une fois encore, l'engouement chute face à l'effort trop important que demande une telle programmation.

En 1997, Deep Blue (système expert de la société IBM, International Business Machines Corporation) sort vainqueur d'un match d'échec organisé face au champion du monde en titre de cette discipline, Gary Kasparov.

En 2010, la discipline fait un gros bon en avant grâce, d'une part à l'avancée technologique des ordinateurs et, d'autre part à l'accès à des quantités très importantes de données.

Un exemple qui illustre parfaitement cette grande évolution est AlphaGo. Créé par la société britannique DeepMind (filiale de Google), il s'agit du premier programme d'intelligence artificielle à battre le champion d'Europe du jeu de Go, Mr Fan Hui, en octobre 2015 puis, le multiple champion du monde, Mr Sedol Lee, en mars 2016 (18 fois champion du monde).

4.2.2 Définition

Il n'y a pas de définition unique de l'intelligence artificielle, j'ai donc choisi la définition suivante qui me paraît la plus claire et surtout compréhensible pour tous.

« La théorie et le développement de systèmes informatiques capables d'effectuer des tâches qui nécessitent normalement l'intelligence humaine, telles que la perception visuelle, la reconnaissance vocale, la prise de décision et la traduction entre les langues. »
(Oxford Dictionary)

Pour faire simple, l'idée de l'intelligence artificielle est l'imitation du fonctionnement de l'intelligence humaine. Le but est alors qu'elle soit capable de raisonner, de planifier, d'apprendre et de comprendre une langue.

Grâce à un entretien que j'ai pu réaliser avec la CEO de la fondation ImpactIA et que je développerai dans la partie consacrée à l'analyse, j'ai appris que nous pouvions distinguer trois sortes d'intelligence artificielle :

- **L'intelligence artificielle** faible qui représente 99% de toutes les IA qui existent actuellement.

- **L'intelligence artificielle** forte qui est capable de réaliser d'autre chose qui n'était pas initialement prévues et opère au même niveau que l'homme.
- **La Super intelligence** qui accomplit tout mieux que l'homme.

Il existe plusieurs techniques d'intelligence artificielle dont deux principales :

4.2.3 Machine Learning

« Le Machine Learning apprend aux ordinateurs à faire ce qui vient naturellement aux humains et aux animaux : apprendre de l'expérience. Les algorithmes de Machine Learning utilisent des méthodes de calcul pour « apprendre » des informations directement à partir de données sans s'appuyer sur une équation prédéterminée comme modèle. Les algorithmes améliorent leurs performances de manière adaptative à mesure que le nombre d'échantillons disponibles pour l'apprentissage augmente. » (MathWorks, 2016)

Le but du Machine Learning (apprentissage automatique, en français) est alors « d'apprendre » à l'ordinateur sans avoir à le programmer au préalable. Le principe est de lui apprendre à identifier un modèle parmi un certain nombre de données, en fonction de contraintes spécifiques prédéfinies dans l'optique qu'il prédise un résultat. De ce fait, plus le nombre de données est important, plus le système sera puissant. Cette technique de l'intelligence artificielle est donc la technologie qui exploite au mieux le potentiel du Big Data. Ainsi, il existe une certaine interdépendance entre Le Machine Learning et le Big Data.

4.2.4 Deep Learning

« Le Deep Learning est un type de Machine Learning dans lequel un modèle apprend à effectuer des tâches de classification directement à partir d'images, de texte ou de son. Le Deep Learning est généralement mis en œuvre en utilisant l'architecture d'un réseau neuronal. Le terme "deep" (profond) fait référence au nombre de couches dans le réseau. Plus il y a de couches, plus le réseau est profond. Les réseaux neuronaux traditionnels ne contiennent que 2 ou 3 couches, alors que les réseaux "profonds" peuvent en avoir des centaines. » (MathWorks, 2018)

Le Deep Learning (apprentissage profond, en français) est actuellement une des techniques d'intelligence artificielle la plus puissante qu'il existe. Comme l'explique la définition, elle s'apparente au fonctionnement du cerveau humain. Le Deep Learning est principalement utilisé pour les applications de reconnaissance faciale, reconnaissance vocale et traduction de texte.

4.3 Analyse

Comme précédemment expliqué, afin de pouvoir effectuer mon analyse, j'ai réalisé 9 entretiens de différents comptables (voir annexe n°1). Nous allons donc passer en revue leurs opinions sur les thèmes suivants :

- Les changements observés dans la profession comptable liés à la technologie.
- Les opportunités liées à l'IA.
- Les menaces et réticences liées à l'IA.
- Le futur métier de comptable, en termes d'activités, de compétences et de formation.

Cependant, avant cela, il me semblait intéressant d'avoir l'avis d'un(e) professionnel(le) du domaine de l'intelligence artificielle, afin de savoir où se situe actuellement l'intelligence artificielle, dans le secteur de la comptabilité. J'ai donc pris contact avec la fondation ImpactIA et ai eu la chance d'obtenir un entretien, via zoom, avec Laura Venchiarutti Tocmacov, CEO de cette organisation.

4.3.1 Entretien avec la Fondation ImpactIA

Cette fondation est basée à Genève et a une vocation nationale et internationale. Sa mission est d'accélérer l'adoption d'intelligences artificielles éthiques robustes et légales sur le monde du travail. Elle se base sur trois piliers :

Mutation travail et compétence.

L'individu est au centre de ce premier pilier. Le but est de travailler sur les nouveaux métiers créés par l'intelligence artificielle et à la transition des compétences. L'objectif est également de travailler à la mise en place de formations pour ces nouveaux métiers et à la mise en avant de professions pour les personnes qualifiées, moyennement qualifiées et non qualifiées.

Transformation durable des entreprises.

La fondation intervient dans les entreprises avec pour objectif l'optimisation de leurs processus. Ainsi, leur programme aiXlrt vise à les accompagner dans leur premier projet en intelligence artificielle. Il fonctionne de la manière suivante :

Figure 2: Fonctionnement du programme aiXlrt



Recherche et développement sociétal.

Ce dernier pilier consiste à la création de projets ayant un impact positif sur la société et sur le monde du travail. La fondation est, par exemple, en train de créer un observatoire afin d'augmenter la présence des femmes et la diversité dans le milieu de l'intelligence artificielle et a, au total, lancé 18 initiatives.

4.3.1.1 ERP, intelligence artificielle ?

Je me suis, tout d'abord, demandée si nous pouvions considérer les ERP comme étant de l'intelligence artificielle. Selon Laura V. Tocmacov, la réponse est clairement négative. Les ERP ne sont absolument pas de l'intelligence artificielle, il s'agit en fait d'informatique classique. Il est possible de retrouver quelques parties d'IA dans un ERP, en revanche, aujourd'hui, ce n'est pas encore le cas. Seulement certains d'entre eux, tels que Salesforce et ABACUS sembleraient avoir introduit cette technologie.

4.3.1.2 Intelligence Artificielle et comptabilité

Tout d'abord Laura V. Tocmacov se dit très étonnée de voir à quel point la présence de l'intelligence artificielle dans le secteur de la comptabilité est aujourd'hui minime, malgré son immense potentiel. Il existe, toutefois, à titre d'exemple, des logiciels qui permettent de photographier un ticket de note de frais et où l'intelligence artificielle reconnaît, ensuite, quel est le prix, le lieu de dépense, etc. Ces logiciels vont ensuite conserver le ticket et le faire « matcher » avec les pièces comptables.

Cependant, nombreux des logiciels capables de reconnaître des éléments à partir d'une facture, comme le nom d'un fournisseur par exemple, sont des logiciels informatiques et ne contiennent pas d'IA.

D'après la CEO d'ImpactIA, le métier de comptable fait probablement partie des professions dont 80% des activités peuvent être automatisées. Il s'agit alors de définir si cette automatisation est de l'intelligence artificielle ou simplement de l'informatique classique. Sa réponse est très claire, il y a, aujourd'hui, beaucoup d'informatique mais très peu d'intelligence artificielle dans le domaine de la comptabilité. Certaines entreprises prétendent travailler avec de l'intelligence artificielle, or, lorsque l'on creuse, on s'aperçoit que la partie IA est infime. La frontière entre intelligence artificielle et informatique est poreuse et très ambiguë. Laura V. Tocmacov constate, d'ailleurs, qu'il arrive que les entreprises ne sachent pas elles-mêmes si leurs logiciels contiennent de l'IA, ou non.

4.3.1.3 Enjeux liés à l'intelligence artificielle

Tout comme les praticiens de ma revue de la littérature, Laura V. Tocmacov, a, elle aussi, évoqué et même insisté sur la rapidité de l'évolution des nouvelles technologies, dont l'IA. Certaines études tendent à démontrer que si la lignée actuelle de l'évolution technologique est maintenue, l'intelligence artificielle arrivera au même nombre de connexions que l'intelligence humaine et nous serons, possiblement dans une trentaine d'années, dans la super intelligence. Ce chiffre n'est pas à considérer comme une vérité. Il s'agit d'une hypothèse, il en existe beaucoup d'autres et tous les partis ont des arguments solides et scientifiques. Le seul point sur lequel les avis sont unanimes est le fait que notre société va être confrontée aux changements liés à l'évolution de l'IA extrêmement rapidement et même trop rapidement pour l'être humain, en termes d'adaptation et beaucoup pense qu'il y aura de lourdes conséquences. D'après Madame Tocmacov, nombreux sont ceux qui pensent, qu'à l'image de l'ère industrielle, l'être humain sera capable de s'accommoder, cependant il est important de ne pas oublier que cette époque à, tout de même, engendré septante ans de difficulté d'adaptation.

Heureusement, il existe plusieurs solutions pour limiter cette complexité et les effets négatifs d'une avancée trop rapide. La première est de travailler dès maintenant à la transition des compétences et sur les nouveaux métiers qui vont être créés grâce au remaniement de la formation. Les « soft skills », soit la capacité de travailler dans des équipes pluridisciplinaires, de trouver des solutions complexes, la créativité et la curiosité

par exemple, vont prendre beaucoup d'importance face aux compétences techniques. Il sera alors nécessaire de les développer et de les intégrer à la formation et ce, dès le plus jeune âge. Il y a donc un travail conséquent à réaliser au niveau de la formation dans sa globalité. Il faudra également apprendre à travailler avec l'intelligence artificielle. La CEO d'ImpactIA a beaucoup insisté sur l'importance de développer « l'acculturation à l'IA », c'est-à-dire comprendre le fonctionnement de cette technologie, ce qu'elle est capable de faire et de ne pas faire, etc. C'est, à son avis, la première et principale compétence à développer aujourd'hui.

La deuxième solution est de réduire le plus rapidement possible les biais de l'intelligence artificielle car elle amplifie tous ceux de l'Homme puisqu'elle est « formée » par des êtres humains. Il est donc primordial de créer des IA qui soient éthiques robustes et légales, c'est-à-dire dénuées des biais et des inégalités de l'être humain. Un exemple très simple qui illustre cette théorie est la société Amazon qui a utilisé de l'intelligence artificielle pour effectuer son recrutement. L'entreprise a appris à une IA quels étaient les meilleurs employés ayant le plus de chance d'être les plus productifs et performants, en fonction de leurs anciens collaborateurs. Le problème est que l'intelligence artificielle apprend sur le passé et s'est donc basée sur les données antérieures d'Amazon qui contenaient de nombreuses inégalités : très peu de femmes dans les postes de management, peu de diversité et peu de personnes issues de l'immigration, par exemple. L'IA a donc amplifié ces inégalités en « apprenant » quel type de personnes serait les meilleurs collaborateurs et, par conséquent, en ne sélectionnant que ceux-là. Ici encore, la formation joue un rôle essentiel car certains biais, parfois inconscients, nous sont instruits dès le plus jeune âge. C'est donc un remodelage de la formation qui pourrait réduire ce phénomène.

4.3.2 Entretiens avec les différents comptables

Avant tout et à ma grande surprise, il faut savoir que sur les neufs comptables interrogés, huit, soit les 89%, perçoivent l'intelligence artificielle comme une opportunité pour leur métier. Seulement trois d'entre eux ont également brièvement abordé son côté menaçant. Le neuvième ne considère pas vraiment que cette technologie soit une opportunité mais ne la considère, en aucun cas, comme une menace pour son métier.

4.3.2.1 Changements observés dans la profession liés à la technologie

Avant de rentrer directement dans la confrontation de leur métier avec l'intelligence artificielle, j'ai voulu savoir si, d'après les comptables interrogés et selon leur expérience,

leur métier avait déjà connu des rebondissements technologiques. Sans grande surprise, les réponses sont unanimes : le métier a déjà connu énormément de changements suite au progrès de la technologie. Certains changements, comme la gestion électronique des documents, ne concernent d'ailleurs pas uniquement les comptables mais également bien d'autres métiers. Elle a radicalement changé la manière de travailler de toutes les entreprises l'ayant adoptée. Le principe est la dématérialisation des documents grâce à la numérisation. Il y a donc beaucoup moins de papier en circulation. De plus, aujourd'hui, certaines entreprises proposent à leurs clients d'effectuer leur comptabilité ainsi que leur déclaration fiscale en ligne. Ainsi, le changement majeur qui a déjà révolutionné le métier fut l'apparition de nouveaux outils, tels que les programmes comptables et surtout leur démocratisation. Ils étaient au départ de très gros systèmes, pas encore décentralisés et surtout très onéreux. Ils sont maintenant beaucoup plus accessibles et utilisés par la plupart des comptables, si ce n'est tous. Ces logiciels permettent ainsi une automatisation de la saisie de certaines écritures. Ils sont d'ailleurs de plus en plus performants puisqu'ils sont, par exemple, capables de reconnaître le nom d'un fournisseur depuis une facture en format PDF basique, c'est ce qu'on appelle la lecture intelligente.

Deux des personnes interrogées m'ont très clairement dit qu'elles étaient complètement ouvertes à de nouveaux changements liés à la technologie. Cependant, l'une d'entre elle exerce dans une petite fiduciaire familiale et selon elle, l'environnement y est plutôt conservateur et ses collègues peu enthousiastes face à cette technologie toujours plus présentes dans leur façon d'exercer.

Ces deux avis m'ont confortée dans mon idée d'interroger des comptables de tous les âges. Je suis convaincue que de nombreuses divergences d'opinion sur la question peuvent être expliquées par la résistance au changement dès lors qu'un effort important est nécessaire à l'adoption de nouveautés. Ce phénomène humain se rencontre dans tous les domaines et il est souvent amplifié par la différence de génération.

4.3.2.2 Opportunités liées à l'IA

La première et principale raison pour laquelle l'intelligence artificielle est clairement identifiée comme une opportunité pour le comptable est le gain de temps. En effet les comptables en général, passent énormément de temps à la saisie des écritures comptables et ils décrivent tous cette tâche comme étant la plus rébarbative et la moins attrayante de leur métier. L'intégration de l'intelligence artificielle dans leur quotidien les

remplacera donc dans la réalisation de cette tâche, leur permettant ainsi un gain de temps considérable. Mais pour quoi faire ? Ce temps supplémentaire pourrait simplement être dédié aux conseils clients. Il s'agit de la partie du métier que tous les comptables m'ont décrite comme étant la plus intéressante et celle qu'ils effectuent avec le plus de plaisir. Le conseil client représente donc la réelle valeur ajoutée de leur métier. Ce gain de temps pourrait aussi être utilisé pour développer et proposer de nouvelles prestations aux clients. Il représente donc l'opportunité de développer et d'élargir leur rôle vis-à-vis de ceux-ci. Le fait de consacrer plus de temps aux clients pourrait également améliorer leur satisfaction et donc les fidéliser davantage.

Ce fameux « gain de temps » est effectivement l'idée qui ressort le plus de tous les praticiens cités dans ma revue de la littérature. L'élargissement du rôle du comptable vis-à-vis du client et l'importance que celui-ci prendra, sont des thèmes qui ont énormément été abordé autant par l'échantillon de comptables que j'ai interrogés que par les praticiens. Ils ont, effectivement, clairement en tête que la majeure partie de leur temps sera entièrement dédié à leurs clients, ce qu'ils trouvent, tous, très positif.

Seul un des comptables interrogés ne considère pas tellement que l'intelligence artificielle soit une opportunité mais en y voyant, tout de même, quelques points positifs. Cependant, il ne la perçoit pas, non plus, comme une menace pour sa profession pour les trois raisons suivantes. La première est que certaines écritures « spéciales » requièrent une attention particulière. En effet, selon lui, les programmes comptables intelligents ne seront pas capables de saisir les écritures qui demandent, habituellement, une réflexion au comptable. La deuxième raison est l'essentialité de l'être humain afin de pouvoir interpréter les documents comptables. Un particulier lambda qui n'a jamais étudié le domaine de la comptabilité pourrait ainsi se trouver en difficulté pour la compréhension de ses états financiers, par exemple. Un interlocuteur capable de vulgariser ces informations devient alors nécessaire. La troisième raison est, elle aussi, liée à l'importance de l'être humain. D'après lui, quoi que la machine soit capable de réaliser, l'être humain reste nécessaire à l'être humain. Etant à la tête d'une petite fiduciaire, il connaît personnellement chacun de ses clients et les suit depuis plusieurs années déjà, pour la plupart. Selon lui, lorsqu'une personne confie sa comptabilité à son comptable, elle lui confie « sa vie entière ». De nos jours, il est vrai que l'on peut quasiment tout apprendre d'une personne en ayant accès à ses transactions bancaires, par exemple. C'est pourquoi, la relation entre un particulier ou même une entreprise, avec son comptable est, pour lui, entièrement basée sur la confiance, ce qui est

impossible avec une machine. La relation est alors inexistante et le client ne se sentira pas conseillé au mieux selon sa propre situation personnelle. Pour ce comptable, l'intelligence artificielle peut amener un peu de positif sans être réellement une opportunité, néanmoins, elle n'est, en tout cas pas, une menace pour le métier.

Rossen Petkov va totalement à l'inverse du premier argument de ce comptable. Selon lui, grâce au Machine Learning, l'intelligence artificielle sera justement capable de réaliser des écritures exigeant une réflexion en se basant sur les décisions prises par l'être humain précédemment, pour le même genre d'écriture. En programmant le logiciel correctement, celui-ci « apprendra » l'information et l'intégrera alors à son fonctionnement. Dès le moment où le programme sera confronté à une de ces exceptions, il saura comment il doit agir et maîtrisera alors cette dernière. Concernant ces deux autres arguments, ils ont également été plusieurs fois mentionnés par d'autres praticiens. Rick Telberg a, lui aussi, insisté sur l'indispensabilité de l'être humain et sur le fait qu'il est bien irremplaçable.

En conséquence du bouleversement que va connaître la profession comptable, une autre alternative à prendre en considération est la réorientation professionnelle. Ce milieu va devenir un environnement hautement technologique, dans lequel l'être humain qui n'y est pas initié n'aura plus réellement sa place. Selon un des comptables interrogés, certains de ces non-initiés envisageront peut-être une reconversion professionnelle. Pour lui, ce n'est pas l'option la plus simple vers laquelle s'orienter, d'autant plus pour les personnes ayant déjà un certain âge, mais elle reste une manière de tirer parti de ce bouleversement. Lors de l'interview, je n'ai pas été interpellée par cette idée, cependant, lorsque je l'ai retranscrite elle m'a interrogée. Je me suis demandée si le fait d'aller jusqu'à changer de métier, à cause des changements liés à la technologie, était réellement positif. Cet élément aurait, effectivement, pu être considéré comme une conséquence négative. En y réfléchissant, j'ai compris que la raison pour laquelle cette personne l'avait amené comme une opportunité, était sa personnalité d'entrepreneur. Une réorientation professionnelle est un vrai défi et c'est ce qu'affectionnent tout particulièrement les personnes qui ont cet esprit entrepreneurial. J'en ai donc compris le sens, et me suis alors aperçue que la personnalité et le vécu de chacun des comptables interrogés avait un impact non négligeable sur leur façon de percevoir le changement.

Pour la plupart, le déploiement de l'intelligence artificielle dans leur profession est donc défini de manière positive. Néanmoins, l'un d'entre eux a soulevé un point important. Le

fait qu'elle soit une opportunité ou une menace pour le comptable, dépend en réalité de celui-ci et de la manière dont il va « recevoir » les nouveautés que cette technologie peut offrir. L'intelligence artificielle deviendra alors une opportunité pour ceux qui vont l'accueillir, l'étudier, l'analyser et l'intégrer à leur propre façon de fonctionner.

Ces aspects de l'adaptation et de l'ouverture face au changement sont, sans doute, les plus abordés autant par l'échantillon de comptables que j'ai interrogé que par les praticiens cités dans ma revue de la littérature. Ils semblent être, incontestablement, les éléments clés de la prospérité de leur métier.

4.3.2.3 Menaces et réticences liées à l'IA

A l'inverse, pour tous ceux qui vont repousser ces nouveautés et qui sont totalement contre le fait d'y adapter leur manière de travailler, l'intelligence artificielle devient alors une réelle menace et la prospérité de ceux-ci peut alors être mise en doute. Une autre des personnes interrogées, faisant partie de ceux qui considèrent l'IA comme une potentielle opportunité, a quand même, elle aussi, abordé cet aspect de l'adaptation. Il reste, incontestablement, un point sensible pour certains et, à nouveau, selon moi, la question générationnelle peut l'expliquer.

Wesley Middleton, va totalement dans le même sens avec la crainte que les comptables actuels, exerçant déjà depuis un certain nombre d'années, n'aient tout simplement pas l'envie de modifier la façon dont ils ont toujours procédé. Il emploie même le terme de « choc générationnel » car l'exigence d'innovation des nouveaux clients, dirigeants ou collaborateurs du domaine pourrait créer un fossé considérable avec les comptables actuels qui pourraient être fermés au changement. Nous pouvons également remarquer que l'élément de l'adaptation revient, à nouveau.

Selon deux des comptables interviewés, le bouleversement technologique pourrait également être une menace pour les petites organisations qui risquent de ne pas réussir à s'adapter et donc, par la suite, de disparaître. C'est un risque auquel Janice Gray a également pensé, l'inquiétude concernant ces petites entreprises est donc partagée par plusieurs praticiens du domaine.

Un élément apporté par un autre des comptables interrogés est la baisse de leurs tarifs liée au fait qu'ils n'effectueront plus manuellement la saisie comptable. Cependant, d'après lui c'est un point négatif qui peut facilement être contré grâce au gain de temps

mentionné précédemment qui pourrait tout autant être utilisé pour augmenter le nombre de clients. Ainsi, leur rentabilité ne serait pas négativement impactée.

Cette appréhension liée à la potentielle diminution de profit a également été soulevée par un autre praticien, Terry Putney. La cause en serait la même, c'est-à-dire une réduction des heures de travail due à l'automatisation de certaines parties de processus, en revanche, les solutions envisagées sont différentes. Pour y remédier, ce dernier a pensé à une modification dans la manière de facturer leurs services en tarifant la valeur produite plutôt que le nombre d'heures consacrées à celle-ci.

Un autre point négatif ayant pour cause la disparition de la saisie manuelle est le manque d'expérience pour les débutants dans la profession. En leur enlevant toute cette partie de processus, ils perdent également tout l'apprentissage qu'elle pouvait leur apporter.

C'est un point négatif qu'a également soulevé Samantha Mansfield. Cependant, selon elle, c'est plutôt le domaine de la formation qui va devoir s'adapter afin de combler ce vide d'expérience.

4.3.2.4 Futur métier de comptable

Dans le futur, suite à l'augmentation de l'utilisation de l'intelligence artificielle, la profession de comptable va indéniablement subir des renversements, voire même, se transformer radicalement. Le profil du futur comptable va devoir s'harmoniser avec ces rebondissements technologiques. Selon les comptables interrogés, ces modifications se feront plus ressentir dans les grandes structures et d'après eux, le contact humain devrait reprendre une place primordiale. De plus, l'une d'entre eux pense que le domaine de la comptabilité deviendra un milieu plus jeune et dynamique qu'il ne l'est aujourd'hui.

Les avis sur le futur semblent être positifs, cependant, une des comptables de mon échantillon a quand même soulevé le fait que la quantité de travail pourrait, tout de même, se voir réduite.

Dans le but de comprendre quel sera réellement le profil du « futur comptable », nous allons analyser la manière dont ses activités, les compétences requises et la formation vont être impactées et quels en seront les remaniements.

Activités

Il paraît évident que les activités quotidiennes du comptable vont connaître un changement radical. Tout d'abord, d'après deux des personnes interrogées, initialement

le comptable a été considérablement formé pour l'exécution de processus et nombreuses de ses tâches sont répétitives. Comme expliqué dans le paragraphe « opportunité », ce sont justement ce type d'activités qui vont disparaître. Ainsi, le comptable aura plutôt la responsabilité de vérifier la saisie réalisée par le programme d'intelligence artificielle et son rôle sera principalement d'interpréter ces données auprès des bénéficiaires de la comptabilité et de les assister dans la compréhension de leurs Etats financiers. Leur rôle sera également celui de conseiller et de consultant auprès des clients.

Un autre bouleversement majeur dans la pratique de la profession sera l'augmentation de la multidisciplinarité. Le fait d'accorder plus de temps aux clients sera l'occasion pour eux de poser un plus grand nombre de questions et surtout plus diversifiées. Le comptable deviendra alors une personne de référence sur laquelle s'appuyer.

Compétences

Il était ensuite intéressant de se demander quelles seront les compétences indispensables au futur comptable. Les avis sont unanimes : les compétences initiales, énumérées précédemment, restent nécessaires et doivent être conservées. Néanmoins, certaines d'entre elles vont prendre de l'importance et devront être développées pendant que de nouvelles compétences feront leur apparition et deviendront essentielles à la bonne pratique du métier. Comme vu auparavant, grâce au fait qu'il n'y aura plus de saisie à réaliser manuellement, le conseil auprès des clients sera la principale activité de la profession. Le comptable devra donc aiguïser son esprit d'analyse et sa capacité à être pédagogue. Avec ce gain de temps dédié aux rendez-vous clients, possible grâce à l'intelligence artificielle, le comptable devra d'autant plus maîtriser son domaine et celui du client, afin de dispenser des conseils personnalisés. Il en va de même pour la loi, qui est un élément essentiel que le comptable doit maîtriser. En effet, pour ce qui concerne la création d'entreprise et l'optimisation fiscale, par exemple, il est primordial que le comptable prodigue ses conseils en connaissant les limites juridiques à ne pas dépasser. Le fait d'avoir plus de temps dédié aux conseils signifie aussi qu'il y aura plus de questions qui demanderont de la réflexion et où la loi devra être prise en compte. La curiosité et la capacité de s'informer continuellement ont donc une réelle importance. Un des comptables interrogés a également abordé un aspect intéressant de l'évolution du métier. Le comptable aura aussi la fonction de conseiller à un niveau plus général qu'uniquement lié à la comptabilité elle-même. Il devra donc développer ses compétences en gestion d'entreprise et posséder des connaissances de généraliste. Le

temps supplémentaire accordé aux clients leur offrira, effectivement, la possibilité d'avoir des questions plus diversifiées et qui pourraient dépasser le domaine comptable. Plus de temps pour les clients signifie aussi plus de contacts. Les compétences relationnelles deviennent alors des plus indispensables.

Au-delà de ces compétences qui seront encore plus importantes qu'elles ne le sont déjà actuellement, de nouvelles seront également nécessaires. Les comptables devront être capables de travailler avec les nouveaux outils mis à leur disposition. Ils devront donc être au clair avec les nouvelles technologies et les maîtriser. Cela va même encore plus loin, le futur comptable pourrait, en réalité, être semi-comptable et semi-informaticien. Cette nouveauté notable sera développée dans le paragraphe lié à l'évolution de la formation.

Toutes ces compétences, qu'elles soient des développements de certaines qu'il possédait déjà ou qu'elles soient nouvelles, seront fondamentales au comptable afin de conserver son indispensabilité pour le client. Ce sont, en majorité, celles pour lesquelles les programmes d'intelligence artificielle ne pourront substituer l'homme.

Une nouvelle fois, en ce qui concerne les compétences du futur comptable, la question générationnelle a été évoquée. Il se pourrait que pour les prochaines générations, les compétences techniques liées aux nouvelles technologies seront presque naturellement acquises, puisqu'elles évoluent elles-mêmes avec ces nouveautés.

Les praticiens cités dans ma revue de la littérature vont complètement dans le même sens que l'échantillon de comptables que j'ai interrogé. Les compétences essentielles au futur comptable seront basées sur deux axes. Celui de la connaissance des nouveaux outils technologiques liés à l'intelligence artificielle et celui des « soft skills ». Ce sont ces deux axes de compétences que vont devoir développer et entraîner les comptables. Les avis sont également unanimes sur la conservation des compétences initialement et actuellement nécessaires à la bonne pratique de la profession.

Formation

Puisque les compétences essentielles à la bonne pratique du métier de comptable vont évoluer, la formation devra, obligatoirement suivre et s'adapter, elle aussi.

Avant de passer en revue les avis des différents comptables que j'ai interviewés, quant à la formation, il m'a semblé intéressant de me renseigner sur le programme scolaire

actuel de l'école de commerce. Pour ce faire, j'ai pris contact avec l'un de mes anciens professeurs de gestion afin de connaître plus précisément de quoi est composé, aujourd'hui, le programme scolaire de comptabilité (voir annexe n°4). Avant même d'évoquer l'intelligence artificielle, je constate qu'il y a déjà, un réel décalage entre ce programme scolaire et la pratique actuelle du métier. J'ai été, effectivement, très étonnée de remarquer que les logiciels comptables ne sont toujours pas intégrés dans le programme scolaire, or leur utilisation est de nos jours quasi-incontournable dans la profession comptable. La formation est donc, déjà actuellement, en retard par rapport à la pratique, l'effort d'adaptation suite aux nouvelles évolutions va alors devoir être conséquent.

En analysant, maintenant, les données récoltées lors de mes entretiens, je remarque que les réponses sont déjà unanimes sur un point. Au même titre que les compétences initiales nécessaires au métier de comptable, doivent être conservées, l'enseignement de base doit l'être également. En effet, quels que soient les changements que va connaître la profession, les fondamentaux restent les mêmes et la mécanique comptable doit être comprise et parfaitement maîtrisée.

Ensuite, sans même parler de changement ou d'évolution technologique, un des comptables interrogés pense que cet enseignement de base devrait effectivement être conservé, et de surcroît amélioré. Exerçant, lui-même, depuis deux ans et n'ayant donc pas quitté l'école depuis très longtemps, il a ressenti un autre décalage. Selon lui, la formation est encore trop théorique et devrait être plus axée vers la pratique afin de mieux préparer les jeunes diplômés à la réalité de celle-ci qui est parfois éloignée de la théorie.

Même si l'enseignement de base est maintenu, sur les neufs comptables interrogés, tous, pensent que la formation devra, absolument évoluer.

D'après l'un d'entre eux, il y a toujours eu une certaine différence entre ce qui est enseigné à l'école et ce qui se pratique en entreprise mais, avec l'évolution de la technologie et surtout sa rapidité de progression, ce décalage pourrait être fatal. Il ajoute que nous ne savons pas encore réellement vers quel niveau de l'automatisation se dirige la comptabilité mais aujourd'hui les institutions formatrices dans ce domaine sont en retard par rapport aux évolutions. En effet, elles forment actuellement des comptables « classiques » et ce sont justement eux qui sont destinés à un changement fondamental voire une disparition, dans le cas où ce dernier ne serait pas maîtrisé. Même en intégrant

les logiciels comptables au programme, il y aura, à nouveau, un décalage avec la réalité si ces cursus scolaires sont destinés à rester tels quels pendant encore un certain nombre d'années.

L'échantillon de comptables interrogé est alors unanimement d'accord sur le fait qu'il faudra impérativement intégrer à la formation les nouveaux outils provenant de l'évolution des technologies émergentes, telle que l'intelligence artificielle. Les futurs comptables devront, en effet, être à jour par rapport aux nouvelles exigences de compétences.

Comme dit précédemment, Samantha Mansfield, pense que la formation aura la responsabilité de combler le manque d'expérience causé par l'automatisation de la saisie comptable. L'enseignement devra alors intégrer de nouvelles façons d'acquérir cette expérience et elle propose, à titre d'exemple, une solution qui est le mentorat. Cette lacune a bien été soulevée par un des comptables que j'ai interrogés, mais la formation n'a pas été mentionnée en tant que solution à ce problème.

5. Conclusion

Ce projet de recherche avait pour but de déterminer quels sont les impacts de l'intelligence artificielle sur le métier de comptable. L'étude avait également pour objectif d'obtenir une idée des potentielles conséquences futures, afin de pouvoir dresser le profil du « futur comptable ». Pour ce faire, un échantillon de comptables, d'une certaine diversité au niveau de leur âge, du nombre d'années d'expérience ainsi que la taille de l'entreprise, a été interrogé sur la question.

Il ne fait alors aucun doute, le métier de comptable va incontestablement connaître un changement radical que nous pouvons même qualifier de bouleversement. Cependant, malgré ce que beaucoup peuvent penser, la profession n'est pas vouée à disparaître et 89% des comptables interrogés considèrent l'intelligence artificielle comme étant une réelle opportunité pour leur domaine. Toutefois, sa pérennité dépendra principalement d'un facteur. En effet, tout au long de cette étude, nous pouvons constater que le maître mot est « adaptation ». Les changements liés à l'évolution des technologies dites nouvelles, telle que l'intelligence artificielle, vont devoir être accueillis et intégrés, par les comptables, dans leur quotidien.

Cette recherche démontre que le métier de comptable va être considérablement et principalement remodelé à trois niveaux : les activités, les compétences et la formation.

La majorité des comptables interrogés s'accordent sur le fait que les tâches fastidieuses de saisie, de classement et d'archivage seront dévolues à la machine. Leur rôle se verra, alors, entièrement redéfini et tendra vers une fonction de « consultant » pour les clients.

Cette évolution de rôle impliquera nécessairement le développement de nouvelles compétences tout en conservant celles qui étaient initialement essentielles à la profession. Les compétences « soft skills », difficilement applicables par des programmes d'intelligence artificielle, prendront le dessus face aux compétences techniques. « *A l'époque, le pouvoir c'était le savoir. Maintenant avec internet, le savoir est partout, le pouvoir est donc devenu l'expertise* », m'a dit un des comptables interrogés. Cette phrase s'accorde parfaitement avec les idées qui découlent de mes recherches. Leur « expertise », sous-entendu leurs connaissances d'expert, deviendra un atout majeur et fera la réelle valeur ajoutée des comptables, à condition qu'elle soit doublée d'excellentes compétences sociales, de curiosité, d'empathie, etc.

La formation de base doit être conservée car elle permet de comprendre la mécanique comptable. Elle est donc indispensable mais va également devoir être adaptée afin de répondre à ce nouveau panel de compétences exigées. Elle est un élément déterminant pour la préparation à l'intégration d'une vie professionnelle mouvante. De plus les notions de mutation et de changement devraient aussi être enrôlées dans le concept du métier pour que la capacité d'adaptation soit exercée. La mutualisation des savoirs entre jeunes, formés aux nouvelles technologies, et anciens experts du domaine est une ressource importante qui pourrait être développée par le biais du mentorat ou d'ateliers d'échange.

Enfin, ce travail de recherche souligne la vitesse de progression de l'intelligence artificielle et par conséquent, la rapidité avec laquelle le domaine comptable y sera confronté. Elle a souvent été mentionnée et est un enjeu conséquent de cette technologie. L'intelligence artificielle représente l'avenir de notre société, il est donc primordial de s'y intéresser dès maintenant, afin de la comprendre, d'en connaître les capacités et les limites, c'est ce qu'on appelle « l'acculturation à l'IA ».

Bibliographie

Articles scientifiques

FREY, Carl Benedikt et OSBORNE, Michael A., 2013. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change* [en ligne]. 2013. [Consulté le 27 novembre 2020]. DOI [10.1016/j.techfore.2016.08.019](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019). Disponible à l'adresse : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040162516302244>

LIN, Paul et HAZELBAKER, Tom, 2019. Meeting the Challenge of Artificial Intelligence. *The CPA Journal* [en ligne]. 3 juillet 2019. [Consulté le 2 octobre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cpajournal.com/2019/07/03/meeting-the-challenge-of-artificial-intelligence/>

PETKOV, Rossen, 2020. Artificial Intelligence (AI) and the Accounting Function—A Revisit and a New Perspective for Developing Framework. [en ligne]. [consulté le 5 septembre 2020] Disponible à l'adresse : <https://meridian.allenpress.com/jeta/article-abstract/17/1/99/431330/Artificial-Intelligence-AI-and-the-Accounting?redirectedFrom=fulltext>

TURING, Allan, 1950. *Computing machinery and intelligence* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <file:///C:/Users/Tania/Desktop/NEW%20TB/TB%20FINAL/Annexes/Article%20Alan%20turing.pdf>

Articles en ligne

HOOD, Daniel, 2018. The profession's biggest challenges. *Accounting Today* [en ligne]. 1 octobre 2018. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.accountingtoday.com/news/the-accounting-professions-biggest-challenges>

LAMIRAULT, Fabrice, 2020. Nouvelles technologies : que nous réservent les années 2020 ? *Les Echos* [en ligne]. 2 janvier 2020. [Consulté le 27 novembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/opinion-nouvelles-technologies-que-nous-reservent-les-annees-2020-1159972>

MATHWORKS, 2016. *Introducing Machine Learning* [en ligne]. 2016. [Consulté le 20 septembre 2020] Disponible à l'adresse : https://fr.mathworks.com/content/dam/mathworks/tag-team/Objects/i/88174_92991v00_machine_learning_section1_ebook.pdf

MATHWORKS, 2018. *Introducing Deep Learning with MATLAB* [en ligne]. 2018. [consulté le 20 septembre 2020] Disponible à l'adresse : https://fr.mathworks.com/content/dam/mathworks/ebook/gated/80879v00_Deep_Learning_ebook.pdf

MEYER, Cheryl, 2015. Should accounting students learn to code? *AICPA.org* [en ligne]. 14 juillet 2015. [Consulté le 7 octobre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.aicpa.org/interestareas/accountingeducation/newsandpublications/should-accounting-students-code.html>

Livres

JULIA, Luc, KHAYAT, Ondine et GASSÉE, Jean-Louis, 2019. *L'intelligence artificielle n'existe pas*. Edition first. ISBN 978-2-412-04340-0.

LAFRATE, Fernando, 2018. Intelligence artificielle et big data: naissance d'une nouvelle intelligence. ISBN 978-1-78405-436-6.

QUIVY, Raymond et VAN CAMPENHOUDT, Luc, 1988. *Manuel de recherche en sciences sociales*.

Sites Web

ALTERYX, [sans date]. Machine Learning: The Future is Now for Analysts. *Alteryx.com* [en ligne]. [Consulté le 25 février 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.alteryx.com/article/machine-learning-the-future-is-now-for-analysts?utm_medium=cpc&utm_source=google&utm_campaign=DACH_Search_Machine_Learning_AO&gclid=Cj0KCQiAw_H-BRD-ARIsALQE_2McuikmlxNArtuDdhDrpNfsBgkGg6I_cXS4ImigsLnMLXSJNhHq5AAaAhbBEALw_wcB

ANYOHA, Rockwell, 2017. The History of Artificial Intelligence. *Science in the News* [en ligne]. 28 août 2017. [Consulté le 28 octobre 2020]. Disponible à l'adresse : <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>

CONSEIL DE L'EUROPE, 2020. Histoire de l'intelligence artificielle. [en ligne]. 2020. [Consulté le 28 octobre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.coe.int/fr/web/artificial-intelligence/history-of-ai>

CONSULTING, Twelve, 2016. L'I.A, un incontournable de la transformation digitale ou une simple mode ? *Twelve Consulting*. 19 octobre 2016. [Consulté le 2 mars 2020] Disponible à l'adresse : <https://www.twelve-consulting.com/intelligence-artificielle/>

DATA ANALYTICS POST, inconnue. Système expert. *Data Analytics Post* [en ligne]. [sans date]. [Consulté le 29 octobre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://dataanalyticspost.com/Lexique/systeme-expert/>

DELUZARCHE, Céline, inconnue. Deep Learning: Qu'est-ce que c'est ? *Futura* [en ligne]. [sans date]. [Consulté le 30 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/intelligence-artificielle-deep-learning-17262/>

HISTORY COMPUTER, [sans date]. Logic Theorist - Complete History of the Logic Theorist Program. *HISTORY COMPUTER The History of Computing* [en ligne]. [Consulté le 28 octobre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://history-computer.com/ModernComputer/Software/LogicTheorist.html>

INSTITU DE FORMATION PERMANENTE, [sans date]. Le métier de comptable en 2020 – ifp. *Institut de formation permanente* [en ligne]. [Consulté le 05 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.ifp-formation.ch/metier-comptable/>

ISMAILI, Zakariyaa, 2019. Apprentissage Supervisé Vs. Non Supervisé. *Le DataScientist* [en ligne]. 28 janvier 2019. [Consulté le 30 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://le-datascientist.fr/apprentissage-supervise-vs-non-supervise>

L, Bastien, 2018. Machine Learning et Big Data : définition et explications. *LeBigData.fr* [en ligne]. 6 juillet 2018. [Consulté le 25 février 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lebigdata.fr/machine-learning-et-big-data>

LAUSSON, Julien, 2020. AlphaGo : le documentaire sur l'IA championne de go est disponible gratuitement sur YouTube. *Numerama* [en ligne]. 14 mars 2020. [Consulté le 7 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.numerama.com/pop-culture/318160-alphago-le-documentaire-sur-lia-championne-de-go-arrive-sur-netflix.html>

Annexe 1 : Questionnaire-guide d'interview pour les comptables

Quels sont les impacts de l'intelligence artificielle sur le métier de comptable ?

1. Depuis combien de temps exercez-vous la profession de comptable ?

.....

2. Pouvez-vous me décrire les tâches que vous accomplissez quotidiennement ?

.....
.....
.....
.....
.....

3. Selon vous, quelles sont les compétences principales et indispensables au bon fonctionnement de votre activité ?

.....
.....
.....
.....

4. Avez-vous remarqué des changements liés à l'évolution technologique quant à la façon d'exercer votre profession ?

.....
.....
.....
.....

5. Quel est votre niveau de connaissance de l'intelligence artificielle ?

.....
.....

6. L'entreprise pour laquelle vous travaillez est-elle impliquée dans un projet d'introduction de l'intelligence artificielle dans votre activité ?

.....
.....
.....

7. Pensez-vous que l'évolution de l'intelligence artificielle pourrait avoir un impact sur la manière d'exercer votre métier ?

.....
.....
.....

8. Voyez-vous ce potentiel impact plutôt comme une menace ou une opportunité ?
Pour quelles raisons ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. A la vue de cette évolution, quel sera, selon vous, le futur profil du comptable ?

.....
.....
.....
.....

10. Quelle seront alors les compétences qu'il faudra avoir ?

.....

11. Selon vous, comment les formations vont-elles devoir (ou non) s'adapter ?

.....
.....
.....
.....

12. Selon-vous, pour quelles activités de votre métier pourriez-vous utiliser de l'intelligence artificielle ?

.....
.....
.....
.....

13. Pensez-vous que, dans le futur, l'intelligence artificielle sera capable de réaliser votre métier dans son intégralité ?

.....
.....
.....
.....
.....

14. Souhaiteriez-vous ajouter quelques choses ?

.....
.....

15. Connaissez-vous une entreprise ou un(e) comptable qui serait plus directement impliqué(e) dans les réflexions sur l'impact de l'intelligence artificielle et que je pourrais interviewer ?

.....
.....
.....

Annexe 2 : Tableau des interviewés

	Genre	Taille de la société	Années d'expérience	Date d'interview	Technique utilisée
1	Homme	120 collaborateurs	6 ans	30.04.2020	Téléphone
2	Femme	8 collaborateurs	3 ans	05.05.2020	Téléphone
3	Homme	13 collaborateurs	30 ans	05.05.2020	Zoom
4	Homme	1 collaborateur	2 ans	07.05.2020	Téléphone
5	Homme	1 collaborateur	30 ans	07.05.2020	Téléphone
6	Homme	52 collaborateurs	27 ans	12.05.2020	Téléphone
7	Homme	52 collaborateurs	15 ans	16.05.2020	Téléphone
8	Homme	250 en Suisse (International)	8 ans	23.07.2020	Téléphone
9	Homme	28 collaborateurs	35 ans	17.11.2020	Face à face

Annexe 3 : Article de loi – obligation de tenir une comptabilité

Art. 957

A. Obligation de tenir une comptabilité et de présenter des comptes

¹ Doivent tenir une comptabilité et présenter des comptes conformément au présent chapitre:

1. les entreprises individuelles et les sociétés de personnes qui ont réalisé un chiffre d'affaires supérieur à 500 000 francs lors du dernier exercice;
2. les personnes morales.

² Les entreprises suivantes ne tiennent qu'une comptabilité des recettes et des dépenses ainsi que du patrimoine:

1. les entreprises individuelles et les sociétés de personnes qui ont réalisé un chiffre d'affaires inférieur à 500 000 francs lors du dernier exercice;
2. les associations et les fondations qui n'ont pas l'obligation de requérir leur inscription au registre du commerce;
3. les fondations dispensées de l'obligation de désigner un organe de révision en vertu de l'art. 83*b*, al. 2, CC⁴.

³ Le principe de régularité de la comptabilité s'applique par analogie aux entreprises visées à l'al. 2.

Annexe 4 : Programme scolaire de comptabilité (école de commerce)

Plan d'Études cantonal - Employé-e de commerce

Edition 2016

Voie duale, profil E

Économie et Société

S1	S2	S3	S4	S5	S6
4 h	6 h	3 h	3 h	4 h	4 h

1^{ère} année - Semestre 1

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.1	Objectif particulier : Rapports financiers				
1.5.1.1	Structure du bilan et du compte de résultat Introduction à la comptabilité double J'établis un bilan ordonné de PME en me référant aux grandes masses suivantes : actifs circulants, actifs immobilisés, dettes et capitaux propres et je suis capable de l'expliquer.	C3	Principes de distinction : ordre de liquidité décroissante et d'exigibilité à court et long terme Compte de résultat simple Compte privé sans écritures internes	30	G
	J'explique l'origine et l'emploi des fonds. Je comptabilise des opérations de permutation d'actifs et de passifs.	C2			G
	J'explique la structure d'un compte de résultat. J'ouvre les comptes, je comptabilise des opérations simples au journal et au grand livre et je clôture les comptes. Je détermine le résultat et j'établis le bilan final ordonné.	C3			G
	J'explique l'incidence des opérations avec et sans influence sur le résultat ainsi que les opérations avec et sans effet monétaire sur le bilan et sur le compte de résultat.	C3			G
	J'explique le plan comptable type sur la base des catégories et groupes principaux du plan comptable PME 1 à 9.	C3			G
1.5.1.3	Rendement du capital et de la fortune Je calcule les intérêts selon les formules d'intérêt. Je suis capable de transposer les formules et de déterminer les montants suivants : capital (C), taux d'intérêt (t) et durée (n) pour des obligations et des crédits. J'explique, pour un compte bancaire, le décompte et le certificat d'intérêts après bouclage et le comptabilise.	C3	Pourcentages : base 100% (taux) Usage de l'année commerciale 360 jours Calcul de l'intérêt sur l'épargne et l'emprunt, sans calcul du taux de rendement sur les obligations (voir 1.5.2.9, semestre 4) Journaliser les intérêts charges, les frais bancaires et les intérêts produits sans établir de compte courant	4	G
1.5.1.10	Impôt anticipé J'explique la fonction de l'impôt anticipé sur les revenus de la fortune. Je le calcule et le comptabilise.	C3	Dans le cadre de l'objectif 1.5.1.3	3	G

ÉCONOMIE & SOCIÉTÉ - Semestre 1

106/158

Quels sont les impacts de l'intelligence artificielle sur le métier de comptable ?
IAROCCI Tania

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise				
1.5.2.1	Modèle d'entreprise - contextes environnementaux Je comprends les interactions entre l'entreprise et son environnement (domaines économique, social, technologique et écologique).	C2	Faire prendre conscience aux apprentis de l'environnement micro et macro-économique d'une entreprise : - partenaires - impact sur l'environnement - rôle social	4	S
1.5.2.2	Modèle d'entreprise - Groupes d'intérêts Je décris, à l'aide d'études de cas, les revendications typiques des groupes d'intérêts à l'égard des entreprises de la branche et en explique les conflits d'intérêts.	C2	Groupes de pression - syndicats - relais direct - lobbying	4	S
1.5.2.3	Valeurs fondamentales / stratégie / concept d'entreprise Je distingue, dans le cadre d'études de cas simples, les éléments constitutifs des valeurs fondamentales de la stratégie et du concept d'entreprise. Par exemple conflits d'objectifs : Développement durable, rentabilité, risque, etc.	C2	Au moyen d'exemples comparatifs d'entreprises, faire prendre conscience : - des différents secteurs d'activités - des différentes valeurs fondamentales : éthique, respect environnemental, entreprise citoyenne, commerce équitable, marketing vert, charte, etc. - des stratégies des entreprises - des différents conflits d'objectifs : développement durable, rentabilité, risque, etc.	4	S
1.5.2.4	Structure organisationnelle J'explique la fonction d'une structure organisationnelle (organigramme) et, à l'aide d'exemples, les formes ci-après: formes d'organisation (organisation hiérarchique, organisation hiérarchique avec état-major) organisation selon les fonctions organisation selon les divisions (produits, marchés) centre de profit. Je montre les particularités des tâches, de la marge de contrôle, de la voie hiérarchique et de la structure des niveaux hiérarchiques et des compétences. J'explique les fonctions, les contenus et l'utilisation des instruments suivants : description de poste diagramme de fonctions cahier des charges	C2	Les centres de profits sont à traiter par exemple, par produits ou zones géographiques Lien de subordination et de collaboration Diagramme de fonction = représentation des tâches (quoi ?) et des responsabilités (qui?)	10	G
	J'évalue la convergence entre tâches, compétences et responsabilité dans des descriptifs de postes simples.				C6

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.4	Objectif particulier : Rapports d'économie générale et de la société				
1.5.4.1	<p>Besoins / types de biens Je distingue les types de besoins et les types de biens et de services (libres, économiques, biens de production et biens de consommation).</p> <p>Je décris les principaux facteurs de production : travail, capital, sol et information.</p>	C2	<p>Distinction des différents types de biens et services :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présentation de la pyramide de Maslow - distinction entre biens libres et économiques - distinction entre biens de production et de consommation <p>Rémunération des facteurs de production Circuit économique simplifié</p>	2	S

1^{ère} année - Semestre 2

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.1	Objectif particulier : Rapports financiers				
1.5.1.2	<p>Comptabilité de l'entreprise commerciale Je comptabilise les opérations typiques d'une entreprise commerciale avec rabais, remises, escomptes, frais d'achat, frais de vente et TVA. Je gère les comptes suivants : achat de marchandises, vente de marchandises et stock de marchandises (en tant que compte intermédiaire).</p> <p>Sur la base de taux prédéfinis, j'établis, un schéma de calcul des prix pour les entreprises commerciales et de services.</p> <p>Je calcule les montants suivants et en présente la signification :</p> <p>charges de marchandises chiffre d'affaires net prix de revient d'achat des marchandises achetées prix de revient d'achat des marchandises vendues marge brute, taux de marge brute, marge économique frais, frais généraux, résultat net.</p> <p>J'établis le compte de résultat sur deux degrés d'une entreprise commerciale avec les niveaux suivants : résultat brut et résultat d'exploitation: je détermine les résultats et les explicite sur deux niveaux.</p>	C3	<p>Les comptes à utiliser en plus sont : Variation de stock, Frais d'achat, Déductions obtenues, Prestations propres, Déductions accordées, Frais de vente, Pertes sur clients. Schéma des prix : du PAB au PVB (sans TVA) à l'aide des pourcentages et de la règle de 3. Calcul de la marge brute en % et en CHF sans notion d'EBIT. La marge économique = EBIT sera traitée ultérieurement (analyse du compte de résultat).</p> <p>Le 3e et 4e degré seront vus ultérieurement dans le chapitre sur la clôture de l'entreprise individuelle (1.5.1.12)</p> <p>TVA cf. 1.5.1.5</p>	24	G
1.5.1.4	<p>Monnaies étrangères J'explique la différence entre le cours des monnaies et des devises étrangères.</p> <p>Je calcule les montants à l'achat et à la vente de monnaies étrangères en fonction du cours actualisé.</p>	C3		2	G

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.1	Objectif particulier : Rapports financiers (suite)				
1.5.1.5	<p>Taxe sur la valeur ajoutée Je présente les différences entre la méthode « au net » et la méthode « au brut ». Je calcule la taxe sur la valeur ajoutée.</p> <p>Je comptabilise, selon la méthode « au net », l'impôt préalable sur les achats et les investissements ainsi que la taxe sur la valeur ajoutée sur les ventes de produits et services.</p>	C3	<p>Remarque : Un décompte de la TVA avec le formulaire n'est pas exigé</p> <p>Attention : Comptabiliser uniquement avec la méthode "au net"</p> <p>Journaliser la TVA sur les achats, les ventes, les charges et les investissements sans déduction</p>	6	G
1.5.1.6	<p>Pertes sur créances Je comptabilise les pertes sur créances (y compris les avances de frais, les actes de défaut de biens et les paiements post-bouclage de la procédure de poursuite sans ristourne de TVA).</p>	C3	<p>Y compris le compte clients douteux</p> <p>Paiement post bouclage = récupération de créances amorties</p> <p>Calcul et ajustement de la provision (1.5.1.9) = 3e semestre</p>	4	G
1.5.1.8	<p>Amortissements Je calcule les amortissements selon la méthode linéaire (constante) et la méthode dégressive (valeur d'acquisition, valeur comptable, dépréciation). Je comptabilise les amortissements sur l'actif immobilisé selon la méthode directe et la méthode indirecte et je tiens les comptes (sans bénéfice ou perte lors de cession d'actifs immobilisés).</p>	C3	<p>Tableau et calcul de l'amortissement constant et dégressif y compris prorata temporis</p> <p>Journalisation (sans cession d'actif) selon les méthodes directe et indirecte</p>	6	G
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise				
1.5.2.6	<p>Notions de base de marketing J'explique, à l'aide d'exemples simples, la signification des instruments fondamentaux ci-après et leur lien dans le domaine du marketing :</p> <p>cycle de vie des produits</p> <p>segmentation et formes de marchés</p> <p>objectifs de marché (besoins, marchés partiels, ciblage)</p> <p>objectifs de produits (type et qualité, profondeur et diversité de la gamme, chiffre d'affaires)</p> <p>parts de marché (potentiel, volume, segment)</p> <p>positionnement sur le marché</p> <p>étude de marché et ses instruments</p>	C2	Marketing stratégique	6	G

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise (suite)				
1.5.2.7	Marketing-mix (4 P) Je réalise le marketing-mix adapté à un produit et un service concrets. Je définis les instruments de marketing en matière de Product (produit), Place (distribution), Price (prix) et Promotion (communication) en argumentant mes choix.	C5	Marketing opérationnel	8	G

2^e année - Semestre 3

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.1	Objectif particulier : Rapports financiers				
1.5.1.7	Décompte de salaire J'explique la structure d'un décompte de salaire ainsi que la distinction entre salaire brut et salaire net. Je calcule, selon des instructions, les déductions pour les assurances sociales suivantes : AVS, AI, APG, AC, AANP et les déductions pour la caisse de pension.	C3	Les assurances sociales seront détaillées au point 1.5.2.8 Dresser et interpréter un décompte de salaire sans journalisation Ne pas traiter les allocations familiales	4	G
1.5.1.9	Comptes de régularisation et comptes de provisions J'explique les objectifs et la signification des ajustements de valeur et des provisions. Je comptabilise des cas concrets et gère les comptes appropriés : <ul style="list-style-type: none"> - actifs transitoires - passifs transitoires - provisions 	C3	Présenter les provisions risques (Prov. pp sur clients, Prov. pour dépréciation du stock) et provisions engagements (Prov. pour frais de procès). Journalisation dans les deux comptes actifs et passifs transitoires (méthode des deux comptes) des opérations correctives et extourne	10	G
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise				
1.5.2.8	Risques, prévoyance et assurances J'évalue, à l'aide d'exemples simples, la nécessité des différents types d'assurances ci-après pour une personne privée : <ul style="list-style-type: none"> - AVS / AI / APG - prévoyance professionnelle (LPP) - assurance chômage AC - assurance-maladie - assurance-accidents (LAA) - assurance-vie - assurance responsabilité civile privée - assurance de véhicules à moteur (casco, RCVM) - assurance mobilière Les notions suivantes sont intégrées à l'évaluation : <ul style="list-style-type: none"> - système des trois piliers - sous-assurance et surassurance - recours contre les tiers responsables - franchises 	C6	Classification par branche (choses, personnes et patrimoine) Voir Société 1.5.4.10	10	G

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.4	Objectif particulier : Rapports d'économie générale et de la société				
1.5.4.8	Chômage Je décris les causes et les formes de chômage.	C2	Description des causes et des types de chômage : - chômage structurel - chômage conjoncturel - chômage frictionnel - chômage saisonnier	4	S
1.5.4.10	Équilibre social / AVS J'explique les objectifs du système de prévoyance sociale suisse (AVS) par le biais des assurances sociales. Je présente les défis futurs et les solutions possibles pour le système des trois piliers sur la base de la problématique de la démographie et du financement.	C2	Description des trois piliers de la prévoyance sociale Problématique actuelle et future Voir Gestion 1.5.2.8	4	S

2^e année - Semestre 4

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.1	Objectif particulier : Rapports financiers				
1.5.1.12	<p>Clôture pour les entreprises individuelles J'effectue la clôture annuelle des comptes d'une entreprise individuelle.</p> <p>J'effectue la clôture provisoire, passe les écritures complémentaires et clôture correctement les comptes Privé et Capital.</p> <p>Je fais apparaître le résultat dans le compte de résultat et le vire dans le bilan de clôture.</p>	C3	<p>Traiter en détail le compte Privé y compris la journalisation des écritures internes</p> <p>Calcul du revenu global du propriétaire</p> <p>Établir le compte de résultat à 4 degrés.</p>	6	G
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise				
1.5.2.5	<p>Personnel Je décris les éléments fondamentaux ci-après relatifs à la gestion du personnel et en explique l'importance pour mon développement professionnel, personnel et mes capacités :</p> <p>besoin en personnel (description de poste)</p> <p>recrutement (entretien, assessment/évaluation)</p> <p>administration du personnel</p> <p>rémunération du personnel</p> <p>évaluation du personnel (convention d'objectifs, entretiens d'évaluation)</p> <p>développement du personnel (formation continue, bilan de compétences/portfolio)</p> <p>sortie/départ</p>	C2	<p>Recommandation : à approfondir en A&R ou faire intervenir un responsable RH</p>	8	G

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise (suite)				
1.5.2.9	<p>Financement et placements A l'aide d'exemples simples, je présente les avantages et les inconvénients des différents types de financement (externe/interne, propre/étranger, autofinancement ainsi que par création de trésorerie) pour les liquidités, sécurité et rentabilité de l'entreprise.</p> <p>Je décris le processus d'octroi de crédits bancaires (solvabilité) pour des crédits d'exploitation, d'investissement et hypothécaires et je distingue les garanties nécessaires (gage immobilier, nantissement et cautionnement).</p> <p>Je différencie les caractéristiques et les particularités des titres (actions et obligations).</p> <p>Je différencie les stratégies de placement en tenant compte des principes de placement en termes de liquidité, de sécurité et de rendement/croissance ainsi que de responsabilité en matière d'investissement par des exemples simples de placement moyennant l'utilisation d'actions (cotées, non cotées), d'obligations, de fonds de placement et de comptes épargne.</p>	C2	<p>L'intervention d'un expert bancaire pourrait être envisagée pour les questions d'octroi de crédits (A&R).</p> <p>Autofinancement : expliquer la notion de cash-flow.</p>	18	G
1.5.4	Objectif particulier : Rapports d'économie générale et de la société				
1.5.4.3	<p>Économie de marché J'explique, à l'aide de graphiques prédéfinis (quantité/prix) des exemples concrets sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le fonctionnement d'un marché - la courbe de demande et déplacement de la demande - la courbe de l'offre et déplacement de l'offre - l'élasticité-prix de la demande - la fonction de contrôle des prix (surveillance des prix) 	C2	<ul style="list-style-type: none"> - les principales formes de marché (monopole, concurrence parfaite, oligopole) - la courbe de demande et déplacement de la demande - la courbe de l'offre et déplacement de l'offre - l'élasticité-prix de la demande (notions sans calculs) - la formation des prix et point d'équilibre 	6	S

3^e année - Semestre 5

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.1	Objectif particulier : Rapports financiers				
1.5.1.11	<p>Principes d'évaluation J'explique les principes d'évaluation selon le droit de la société anonyme et je présente la signification de la valeur d'acquisition, de la valeur comptable, de la valeur de liquidation et de la valeur du marché ainsi que les différences entre ces valeurs.</p> <p>J'explique le principe d'évaluation prudente à l'aide d'exemples typiques et je décris les réserves latentes et ses effets sur le résultat annuel.</p>	C2	<p>Principes d'évaluation : cf. partie droit des SA</p> <p>Calculer des variations de RL sur des cas simples avec effet sur le résultat.</p>	8	G
1.5.1.13	<p>Clôture pour les sociétés anonymes J'effectue la clôture annuelle des comptes d'une société anonyme.</p> <p>J'établis la clôture provisoire sur la base d'un tableau de répartition du bénéfice et passe les écritures de clôture correspondantes.</p> <p>Je tiens les comptes Capital-actions, Réserves, Dividendes, Tantièmes et Bénéfice reporté.</p>	C3	<p>Présenter les différents types de réserves apparentes (légales, statutaires, etc.)</p> <p>Clôture avant répartition du bénéfice</p> <p>Journalisation du tableau de répartition (le tableau est donné) y compris le compte Dette-AFC</p> <p>Présentation du bilan après répartition</p>	6	G
1.5.1.15	<p>Seuil de rentabilité (point mort) / marge contributive Par des exemples simples, je calcule, sur la base de coûts fixes, de coûts variables et du prix de vente, la quantité ou le chiffre d'affaires pour atteindre le seuil de rentabilité. Ce faisant, j'explique la signification de la marge contributive.</p>	C3	Calcul du point mort en CHF et en quantité.	8	G

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.3	Objectif particulier : Droit et Etat				
1.5.3.10	<p>Droit fiscal Je présente, pour les impôts ci-après, la souveraineté fiscale, le sujet de l'impôt, l'objet de l'impôt et le contribuable :</p> <p>Impôts directs</p> <ul style="list-style-type: none"> - impôt sur le revenu - impôt sur le bénéfice - impôt sur la fortune - impôt sur le capital - impôt anticipé <p>Impôts indirects</p> <ul style="list-style-type: none"> - taxe sur la valeur ajoutée - taxe sur les carburants et le tabac <p>J'explique pour certains impôts les rapports suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilisation des impôts (budget de l'Etat, redistribution) - taux fiscal / progression fiscale - impôts directs et indirects 	C2		8	G
	Sur la base d'un cas précis de personne privée, je remplis une déclaration d'impôt de manière autonome.	C3	Utilisation du GE-TAX - disposer d'une salle informatique		G
1.5.4	Objectif particulier : Rapports d'économie générale et de la société				
1.5.4.2	<p>Circuit économique, prestations économiques Je décris les rapports fondamentaux entre les agents économiques à l'aide du circuit élargi.</p>	C2	<p>Agents économiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ménages - entreprises - Etat - secteur financier - étranger <p>Produit intérieur brut</p>	4	S
1.5.4.4	<p>Croissance et changement structurel Je décris les facteurs de détermination de la croissance économique, de la prospérité et du bien-être.</p> <p>Je décris les causes et les conséquences du changement structurel pour certaines branches dans divers secteurs économiques.</p>	C2	<ul style="list-style-type: none"> - produit intérieur brut et sa composition selon le type d'approche (consommation privée, consommation publique, investissements et balance commerciale) - différence entre croissance réelle et croissance nominale <p>Facteurs de croissance économique Indicateur de développement humain</p>	8	S

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.4	Objectif particulier : Rapports d'économie générale et de la société (suite)				
1.5.4.5	<p>Cycle conjoncturel J'explique les phases du cycle conjoncturel à l'aide des indicateurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - flux de marchandises - flux monétaire - chômage - renchérissement - commerce extérieur - équilibre social - intérêts - revenus et dépenses de l'Etat <p>Je présente des conflits d'intérêts économiques et politiques.</p>	C2	<p>Description des quatre phases du cycle économique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expansion ou prospérité - Crise économique - Période de récession; dépression - Reprise 	4	S
1.5.4.9	<p>Déséquilibre des masses monétaires Je présente les caractéristiques, les causes et les conséquences de l'inflation, de la déflation et de la stagflation.</p> <p>J'explique et mesure l'inflation à l'aide de l'indice national des prix à la consommation.</p>	C2	<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> - inflation - déflation - stagflation 	4	S
1.5.4.12	<p>Écologie / énergie J'explique les problèmes écologiques présents et futurs ainsi que les défis dans le domaine de la protection de l'environnement et de la politique énergétique.</p> <p>Je présente les principes et solutions du développement durable et j'explique les avantages et les inconvénients des dispositions actuelles en matière de protection de l'environnement et de lutte contre le changement climatique.</p>	C2	<p>Explication des mesures prises par l'Etat pour assurer la stabilité économique, sociale et politique, lutter contre les inégalités et favoriser la croissance de l'économie nationale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - agenda 21 - normes ISO - taxe carbone 	12	S

3^e année - Semestre 6

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.1	Objectif particulier : Rapports financiers				
1.5.1.14	Analyse du bilan et du compte de résultat J'analyse des bilans et des comptes de résultat simples avec les données clés ci-après et évalue la situation financière de manière critique en fonction des critères de liquidité, de sécurité et de rentabilité d'une entreprise et à l'aide de valeurs prédéfinies : - degré de liquidité 2 (quick ratio) - rendement du chiffre d'affaires, rendement des capitaux investis et rendement des fonds propres - degré d'autofinancement, degré d'endettement - degré de couverture des immobilisations 2	C6	Analyse de bilan : Ratios de liquidité 1 et 2 Ratios de structure de l'actif et du passif Ratios de couverture d'immobilisation 1 et 2 Les formules sont fournies aux élèves. RCI et RFP sans décomposition. Analyse de résultat : marge brute, EBIT, EBITDA Ratios de rendement du chiffre d'affaires, des capitaux investis (rendement global) et des fonds propres	6	G
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise				
1.5.2.10	Application de compétences méthodologiques d'économie d'entreprise J'applique les instruments d'économie d'entreprise suivants de manière ciblée et à des cas de figure simples : - graphiques/diagrammes - analyse coûts-avantages - arbre décisionnel - liste des arguments pour et contre	C3	Révision sur la base de documents donnés: graphiques du point mort, des parts de marché, de l'évolution du chiffre d'affaires... textes argumentatifs Proposer des cas pratiques	4	G

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.2	Objectif particulier : Rapports d'économie d'entreprise (suite)				
1.5.2.11	<p>Études de cas / problématiques liées à la planification (business plan) Par des études de cas orientées vers la pratique et adaptées à mon niveau, je suis en mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de reconnaître et de classer des problèmes et des thématiques de base liés à l'économie d'entreprise - de formuler des problématiques et des conflits d'intérêts typiques en entreprise - de proposer des solutions aux problématiques d'entreprises dans les domaines suivants : groupes d'intérêts, stratégie, schéma directeur, organisation, marketing et financement - de juger les solutions à ces problématiques d'entreprise à l'aide de critères prédéfinis ou que j'établis moi-même. 	C6	Sur la base de cas (business plan donné) étudier : Portrait d'entreprise, organisation, concurrents, plan marketing, gestion et planification financière...	16	G
1.5.4	Objectif particulier : Rapports d'économie générale et de la société				
1.5.4.6	<p>Objectifs de la politique économique et de la politique sociale J'explique les objectifs de la politique économique et de la politique sociale (stabilité des prix, plein emploi, croissance économique, équilibre budgétaire de l'Etat, équilibre social, balance commerciale, qualité environnementale) et leur signification pour l'économie en général.</p>	C2	<ul style="list-style-type: none"> - stabilité des prix - plein emploi - croissance économique - équilibre budgétaire de l'Etat - équilibre social - balance commerciale - qualité environnementale 	4	S
1.5.4.7	<p>Globalisation Je décris les avantages et les inconvénients que présentent la globalisation et le libre-échange.</p>	C2	<p>Description des relations entre la Suisse et l'étranger en matière d'échanges commerciaux de biens et services, (balance des transactions courantes). La mondialisation de l'économie: origine et évolution, avantages et inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - impact sur les acteurs - enjeux et contraintes 	4	S
1.5.4.11	<p>Politique fiscale et monétaire Je cite les formes et les fonctions de la monnaie.</p>	C1	<ul style="list-style-type: none"> - définition monnaie scripturale et monnaie fiduciaire - notion de masse monétaire - rôle de la monnaie 	8	S
	<p>Je décris les objectifs et les instruments de la politique fiscale des pouvoirs publics et je présente les impacts de la politique monétaire de la BNS sur la masse monétaire, les taux d'intérêts et les taux de change.</p>	C2	<ul style="list-style-type: none"> - création de la monnaie - fonctions de la BNS - stabilité des prix 		S

N°	Objectifs évaluateurs	Tax Bloom	Indications pédagogiques	Nbre périodes	Matière
1.5.4	Objectif particulier : Rapports d'économie générale et de la société (suite)				
1.5.4.13	Partis / associations Je décris les partis représentés au Conseil fédéral et aux chambres fédérales et les organisations faitières des associations patronales et syndicales de la Suisse. J'explique et compare le positionnement des différents partis. Je suis capable d'évaluer les conséquences sur l'économie et la société.	C5	Description des principaux partis politiques en Suisse et à Genève, les lobbies (syndicats, associations, etc.) et groupes d'intérêts. Identification des valeurs défendues par les différents partis politiques.	8	S