Contents

[Introduction de chapitre 3](#_Toc173428679)

[1 Les généralités sur l’IA 3](#_Toc173428680)

[1.1 Définition de l’intelligence artificielle 3](#_Toc173428681)

[1.1.1 C’est quoi intelligence 3](#_Toc173428682)

[1.1.2 C’est quoi artificiel 4](#_Toc173428683)

[1.1.3 Définitions de l’IA 5](#_Toc173428684)

[1.2 Des autres sciences à l’IA 6](#_Toc173428685)

[1.2.1 Les mathématiques 6](#_Toc173428686)

[1.2.2 La biologie 6](#_Toc173428687)

[1.2.3 L’informatique 6](#_Toc173428688)

[1.2.4 La cybernétique 7](#_Toc173428689)

[1.3 Les domaines d’application de l’IA 7](#_Toc173428690)

[1.3.1 La finance 7](#_Toc173428691)

[1.3.2 La prédiction 7](#_Toc173428692)

[1.3.3 Les Chatbots 7](#_Toc173428693)

[1.3.4 La robotique 8](#_Toc173428694)

[2 Etat de la recherche sur l’IA appliquée à la finance 8](#_Toc173428695)

[2.1 Les recherche sur l’IA 8](#_Toc173428696)

[2.1.1 Genèse de l’IA : le premier neurone artificiel 8](#_Toc173428697)

[2.1.2 L’IA dans la prédiction 9](#_Toc173428698)

[2.1.3 Les Chatbots 10](#_Toc173428699)

[2.2 L’IA appliquée à la finance 11](#_Toc173428700)

[2.2.1 Etude 1 : Détection de fraude 11](#_Toc173428701)

[2.2.2 Etude 2 : Service client 11](#_Toc173428702)

[2.2.3 Etude 3 : analyse financière 12](#_Toc173428703)

[2.3 Les limites sur les travaux actuels 13](#_Toc173428704)

[Conclusion partielle 14](#_Toc173428705)

[Bibliographies 14](#_Toc173428706)

# Introduction de chapitre

La revue de la littérature scientifique est obligatoire, car importante, pour n’importe quels documents considérés scientifiques. Ici, il est demandé au rédacteur de faire un tour sur les productions du thème sur lequel il veut travailler.

Pour ce qui nous concerne, notre sujet qui est le **Développement de modèles de Machine Learning pour faire une analyse prédictive des finances d’une entreprise et le développement d’un Chatbot pour communiquer avec ses états financiers**, comporte deux grands domaines. D’abord il y a le Machine Learning (ML) qui est un sous ensemble de l’intelligence artificielle (IA), ensuite l’analyse financière (AF) qui est un domaine de la finance d’entreprise.

Ainsi, nous allons commencer par faire la revue de littérature du côté de l’IA. Dans cette partie nous allons définir une IA et le présenter sur tous ses aspects. Après nous allons faire la revue de littérature sur la finance en général et l’analyse financière en particulier. Nous allons terminer par la revue des deux combinés.

# Les généralités sur l’IA

## Définition de l’intelligence artificielle

Avant d’entrer dans les détails, dans les aspects techniques et scientifiques ou dans l’implémentation d’une IA, il serait bien de donner une vue de l’IA. Cependant, il va être difficile de définir une IA sans connaitre les éléments qui la compose. Fort heureusement, beaucoup de recherches, études ont été faites par les scientifiques académiciens sur ses termes que nous nous donnons la tache de définir.

### C’est quoi intelligence

L’intelligence humaine est un concept qui est difficile à définir car on ne sait pas comment il fonctionne, ou est son siège dans le cerveau et on ne peut pas vraiment voir de différence notable entre le cerveau d’une personne intelligente et celle d’une personne qui l’est moins.

Néanmoins, cette difficulté n’a pas empêché, les chercheurs en psychologie d’essayer de définir la chose selon leur entendement et la manière qu’a l’Homme d’interagir avec son environnement. Les avis des scientifiques sont divers et variés. Dans son article de 1993 publié au *British Journal of Psychology* « *On What Intelligence Is*», Robert W. Howard nous fait un inventaire de définition proposées par des psychologues avant lui.

“The word ‘intelligence’ labels three different major concepts: g, the sum of an individual’s knowledge and skills, and the specific mental abilities important in a given culture” (Jensen, 1987).

“Intelligence is not an entity within the organism but a quality of behavior” (Anastasi, 1986).

Mais ce n’est pas seulement les psychologues qui ont tentés de définir l’intelligence, les chercheurs en IA aussi, c’est le cas de James S. Albus qui le définit comme : “. . . the ability of a system to act appropriately in an uncertain environment, where appropriate action is that which increases the probability of success, and success is the achievement of behavioral subgoals that support the system’s ultimate goal”.

“Intelligence constitutes the state of equilibrium towards which tend all the successive adaptations of a sensori-motor and cognitive nature, as well as all assimilatory and accommodatory interactions between the organism and the environment” (Piaget, 2005).

Cette définition nous renvoie à l’individu et son environnement, cet individu prend les données de l’environnement (Inputs) et réagi en conséquence (Outputs).

### C’est quoi artificiel

La plupart des gens penseraient que l’artificielle est un terme sans ambigüité et donc facile à définir, et à juste titre d’ailleurs. Mais nous savons qu’il y a des subtilités qui se cache derrière ce terme surtout dans le domaine de l’IA. Des définitions simples comme « l’artificielle est tout ce qui est créé par l’homme » ou « c’est l’œuvre de l’Homme s’inspirant de la nature » ne sont plus d’actualité.

C’est pourquoi nous allons donner la définition de Francesco Bianchini dans son article « A New Definition of “Artificial” for Two Artificial Sciences » : “The artificial is what is humanly constructed, often in a natural model, also through the manipulation of natural systems and processes, and maintains existing and acting/operating/behaving in an open-ended context or environment without human control, regardless the substance or materials of its constituent parts”.

Cette définition prend l’ensemble des aspects relatifs à l’IA mais aussi quelque peu à la biologie artificielle. Elle met aussi en avant non seulement la construction de l’Homme mais aussi sa non-intervention dans les opérations dites artificielles. Mais un problème se pose, selon Francesco Bianchini lui-même avec cette définition peut-on considérer une IA créée par une IA toujours artificielle ?

### Définitions de l’IA

Nous y voilà, les termes que nous avons décidé de donner des définitions vont nous permettre de définir ce sur quoi porte notre sujet de mémoire. Dans cette partie nous allons essayer de répondre à la question c’est quoi une IA. Nous allons voir que plusieurs scientifiques ont donné des définitions mais à la fin, c’est plus ou moins les mêmes.

Déjà en 1988 Asa SIMMONS et Steven CHAPPEL avaient publié un article dans le IEEE Journal of Oceanic Engineering sur lequel ils nous rappelaient la définition qu’avait donnait Haugeland en 1885 : “The fundamental goal of this research IS not merely to mimic intelligence or produce some clever fate. Not at all. AI wants only the genuine article: machines with minds, in the full and literal sense”.

Vingt-quatre (24) ans plus tard, en 2012 le mathématicien et docteur en IA américain Matt L. Ginsberg donnait, dans son ouvrage « Universal intelligence : A definition of machine intelligence », la définition suivante : “Artificial Intelligence is the enterprise of constructing an artefact that can reliably pass the Turing test”. Dans la suite du document, nous allons parler du teste de Turing.

Maintenant plus proche de nous, au moment où ce mémoire est en train d’être écrit, de nouvelles définitions émergent. En janvier 2023, Haroon Sheikh, Corien Prins & Erik Schrijvers ont copublié un article « Artificial Intelligence : Definition and Background » ou ils ont défini la chose comme suit : “Systems that display intelligent behaviour by analysing their environment and taking actions – with some degree of autonomy – to achieve specific goals.”

Nous voyons que plusieurs auteurs à travers le temps ont donné leurs définitions de l’IA selon leur entendement de la chose et leurs domaines de recherches. Mais à la fin ils se rejoignent tous.

Au vu de tout cela, nous pouvons conclure que l’AI a pour objectif d’imiter l’intelligence humaine en faisant des taches qui auraient pu être jugées impossible à faire pour les machines. Cette dernière n’est pas une proposition de définition.

## Des autres sciences à l’IA

### Les mathématiques

“These considerations show that there is a tremendous need for mathematics in the area of artificial intelligence. And, in fact, one can currently witness that numerous mathematicians move to this field, bringing in their own expertise” (Kutyniok, 2022).

Les mathématiques constituent le soubassement de l’IA, comme le vient de rappeler Gitta Kutyniok, c’est-à-dire que tous les algorithmes d’IA reposent derrière des théories mathématiques. D’ailleurs nous allons voir cela dans la suite du document en détails mais pour le moment donnons des exemples : **les dérivées**, l**’algèbre linéaire,** l**es probabilités et statistiques.**

### La biologie

Pour parler de l’impact de la biologie dans l’intelligence artificielle, il nous faut forcément parler du neurone biologique.

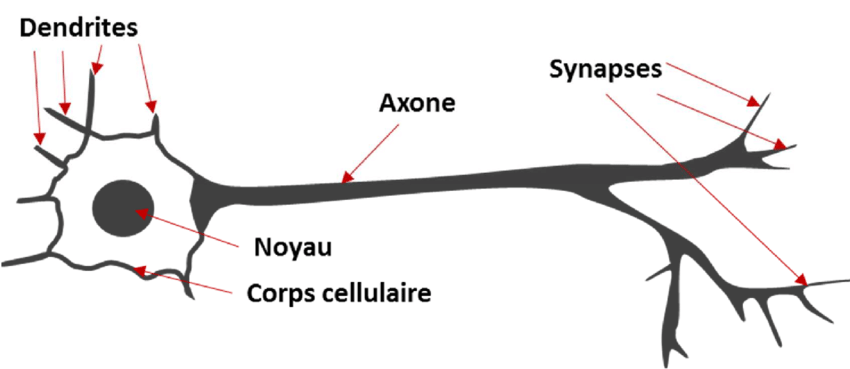


Figure 1 Le neurone biologique (Reche, 2019)

Le neurone est une cellule spécialisée dans le traitement et la transmission de l’information, ce qui est reflété par sa morphologie très particulière. Il se compose d’un corps cellulaire, le soma, et d’expansions : les dendrites d’une part, et l’axone d’autre part. (…). La jonction axone-dendrite est appelée synapse (Brette, 2003). C’est cette structure du neurone biologique que les réseaux de neurones artificiels vont essayer de répliquer à travers des calculs mathématiques.

### L’informatique

C’est ainsi que nous allons faire donner un petit aperçu de comment marche un algorithme d’IA pour comprendre cela. Un réseau de neurones prend des données en entré, les normaliser, puis il va les passer à la prochaine couche à travers la multiplication avec les poids. Cette opération va se répéter autant de fois que nécessaire et enfin on va avoir une sortie.

Tout cela pour dire que l’ordinateur nous sert tout simplement à faciliter les calculs et afficher les résultats dans une interface graphique du fait qu’il est la calculatrice la plus puissante. Mais encore, nous pouvons noter que Warren S. McCulloch et Walter Pitts n’avaient pas utilisé d’ordinateur pour réaliser le premier réseau de neurones.

### La cybernétique

La cybernétique est une science qui est dérivée de plusieurs autres sciences, c’est le mathématicien américain Norbert Wiener que l’on attribue la création de cette science. La cybernétique essaie de répondre à la question de savoir comment les systèmes peuvent se contrôler elles-mêmes. L’exemple qui est très souvent donné c’est le thermostat qui récupère les informations de son environnement c’est-à-dire la température ambiante et se régule lui-même en s’ajustant à la température désirée.

Cette science a beaucoup apporté à l’IA car le fonctionnement de plusieurs modèles intelligents s’inspire des théories de la cybernétique, comme le fait d’utiliser sa propre erreur pour se rectifier soi-même dans un réseau de neurones ou le fait de donner un bonus ou malus à un agent dans un environnement s’il fait le bon ou le mauvais choix dans un *Reinforcement Learning*.

## Les domaines d’application de l’IA

### La finance

Bien sûr le domaine qui nous intéresse le plus dans ce document, les IA sont utilisées en finance pour prédire les cours des bourses, faire la détection de fraude, prévenir les craques, la faillite etc. l’IA est littéralement en train de révolutionner la finance. Nous allons entrer en détails sur les études, les recherches et les applications de l’IA sur la finance dans ce chapitre.

### La prédiction

L’IA peut être utilisée dans la prédiction, sortir une valeur future à travers des valeurs passées. Cette dimension de l’IA est utilisée dans la prédiction météo, des bourses, la démographie. C’est l’une des applications les plus répendus de l’IA.

### Les Chatbots

Nous pouvons les considérer comme étant une interface de conversation entre homme et machine. L’Homme pose une question et la machine répond, ou l’inverse. Mais maintenant, avec tout ce qu’il y a comme Chatbot, nous pouvons penser à tort que tout Chatbot est intelligent. Nous pouvons bien créer un programme qui répond à dix (10) questions, et à la onzième de dire je ne sais pas. L’IA va permettre de comprendre les questions et générer des réponses.

### La robotique

Avant l’avènement des chatbots, la robotique était le domaine auquel tout le monde pensait quand on parle d’IA, car c’est l’une des plus anciennes applications de cette dernière. L’IA va permettre au robot de se déplacer librement dans l’espace 3D où nous évoluons. Avec des algorithmes, les robots (humanoïdes par exemple) peuvent reconnaitre des objets et interagir en conséquence. Nous avons déjà donné l’exemple d’ASIMO, mais il y a aussi Titan (Cyberstein Robots) et Atlas (Boston Dynamic) entre autres.

# Etat de la recherche sur l’IA appliquée à la finance

Contrairement à ce que certaine personne pourrait penser l’IA n’est pas une science nouvelle, beaucoup recherche ont été faites sujet sur le sujet depuis la deuxième moite du XX siècle. Le but des recherches était de reproduire la mémoire humaine à travers les mathématiques.

## Les recherche sur l’IA

### Genèse de l’IA : le premier neurone artificiel

Pour beaucoup de chercheurs dans le domaine de l’IA, la naissance de notre science pourrait remontée en 1943 avec le premier article publié dans le domaine.

Durant cette année, une étude menée par Warren S. McCulloch & Walter Pitts pour une expérimentation mathématique du neurone biologique a vu le jour. L’objectif de cette recherche était de mettre en évidence la simulation du fonctionnement du neurone biologique avec le l’analyse mathématique (*Calculus*). La méthodologie suivie par ses deux scientifiques était, pour chaque étape de la transmission d’information d’un neurone a un autre, de trouver une fonction mathématique qui pourra le répliquée. A la fin, ils ont pu trouver les calculs nécessaires pour reproduire un tant soit peu le fonctionnement du neurone biologique. Les implications de cette étude sont énormes, car elles sont à la base de tous les réseaux de neurones que nous utilisons aujourd’hui du perceptron au ANN (*Artificial Neural Network*).

Cette l’une des toutes premières dans notre domaine va avoir un impact considérable sur les futurs réseaux de neurones. Cependant elle n’est pas exhaustive, plus tard Donald O. Hebb crée l’apprentissage pour les réseaux de neurone, après Frank Rosenblatt va créer le perceptron en appuyant sur les travaux de ses prédécesseurs et ainsi de suite.

### L’IA dans la prédiction

Apres les découverts de tous ces gens cités, l’IA a beaucoup évoluée, elle n’est plus seulement à ses balbutiements, mais règle maintenant de vrai problème dans la vie des humains, l’une domaine auquel est excelle c’est la prédiction et nous allons des études faites dans ce domaine d’application de l’AI.

D’abord en 2019 un article sur la prédiction basée sur l’IA a été publiée par Ajay Agrawal, Joshua S. Gans et Avi Goldfarb dans le ScienceDirect. Il avait pour objectif de démontrer l’impact qu’aura la prédiction dans la vie de tous les jours de humains mais le jugement de ces derniers. Les étapes précises qu’ils ont suivies étaient d’abord de voir l’impact de prédiction des machines sur le jugement des hommes et aussi la différence entre ses prédictions et ces jugements. Ce qui a découle de cette étude c’est le jugement des hommes est toujours importants dans la prédiction car la prédiction est faite pour les hommes. Les implications que cette étude peut avoir c’est une considération plus importante de l’avis de l’homme après les prédictions des hommes.

La prédiction peut ainsi être appliquée dans beaucoup de domaine. Dans ce sillage, une étude menée par Gary S Collins et Karel G M Moons en 2019 qui s’intitule "*Reporting of artificial intelligence prediction models*" a été publié par *The Lancet.* Le but principal de cette étude était d’expliquer la pertinence et l’important de la prédiction par l’IA surtout dans le domaine médical. Dans cet article, les auteurs ont adaptée une démarche théorique en expliquant la manière dont les IA peuvent signification aider la médecine dans son fonctionnement. Ils ont pu trouver un certain nombre de modèles que l’on peut appliquer dans le domaine de la médecine.

Il y a aussi d’autres domaines sur lesquels la prédiction a base d’IA peut nous être utile : la prédiction des prix des actions dans les marchés financiers. Ainsi quatre cherche bangladais (Alam Miah, Zakir Hossain, Amjad Hossain, Muzahidul Islam) ont copublié un article en 2015 sur prédiction des prix des actions en utilisant un modèle hybride (ANN et *Fuzzy Inference System,*). Ces scientifiques voulaient faire voir la pertinence d’utiliser les modèles hydriques pour prédiction des valeurs financiers dans le marché bangladais. Ils ont pu obtenir des résultats plus satisfaisants puisque la variation entre leurs prédites et la valeur réelle n’est pas vraiment importante. Maintenant, il reste à savoir si ce modelé pourra être reproduite dans d’autre marché dans le monde.

### Les Chatbots

Un Chatbot est un programme informatique développé pour être une interface de conversation entre un homme et une machine. Avec tout l’engouement autour des Chatbots aujourd’hui nous pouvons être tenté d’oublier ses origines. Le premier de la sorte était ELIZE (1965) qui est l’ancêtre des LLM (*Large Language Model*) aujourd’hui. Voyons quelques études sur les Chatbots.

Dans une récente étude de 2020 menée par Eleni Adamopoulou et Lefteris Moussiades, ils nous donnent une vue d’ensemble sur la technologie des Chabtots. L’objectif de cette étude est simple, c’est de tout simplement présenter le fonctionnement des Chatbots a un novice. Ce qui ont réussi car ils ont abordé la chose dans tout ensemble. D’abord ils ont donné l’historique, expliquer les concepts clés, parler des différents types de Chatbots et beaucoup d’autres choses.

Ce travail de recherche dont nous venons de parler nous donne une vue d’ensemble mais il étude qui parle des Chatbots de manière plus spécifique. C’est l’exemple de cet article de Takuma Okudo et Sanae Shoda sur les services d’un Chatbot sur l’industrie financière. Ils s’étaient donnés comme objectif de développer un Chatbot pour les finances d’une industrie, en l’occurrence Sony Bank. La méthodologie suivie était d’abord de rappeler historique des Chatbot puis de constater ce qui se fait déjà dans les entreprises. Apres cela ils vont voir le meilleur d’entre eux, qu’ils par la suite adapter pour Sony Bank. Les ramifications de cette étude sont qu’il est possible de voir reproduire des modèles qui existe déjà et de les adapter dans une nouvelle industrie (japonaise ici).

Hors du monde académique, nous pouvons dire même que c’est plus intéressant pour les Chatbots car certaines entreprises abattent un travail dans le domaine. Aujourd’hui en 2024, il est très rare de voir des professionnels de tous les corps de métiers qui n’ont jamais utilisé de Chatbot a base de LLM. Des entreprises comme Open AI, Google ou encore Microsoft sont à l’origine de ce succès des LLM qui nous facilitent la vie. Il l’exemple de [Chat GPT](https://chatgpt.com/) (Open AI), [Gemini](https://gemini.google.com) (Google), [Copilot](https://copilot.microsoft.com) (Microsoft).

Ces derniers sont Chatbot "*general purpose*" qui sont ont été développer pour répondre sur plusieurs domaines de connaissance. Mais en revanche, il y a des Chatbot spécialisé dans un domaine, comme la finance par exemple. Parlant de finance, il y a un certain nombre de Chatbots qui ont étaient conçu seulement pour répondre aux questions d’ordre financiers. C’est notamment le cas de [kakisto](https://kasisto.com/products/), [haptik](https://www.haptik.ai/), [kore.ai](https://kore.ai/) etc.

## L’IA appliquée à la finance

Maintenant, analysons ensemble l’application de l’IA sur la finance, ce qui nous intéresse vraiment dans ce document. La rencontre entre l’IA et la finance est naturelle puisque les deux travaillent sur des données. C’est l’un des raisons pour lesquelles beaucoup de recherche sont en train des faites sur les deux domaines.

### La détection de fraude

La détection de fraude un procédé qui nous d’identifier des activités frauduleuses exécutées ou tentées au sein d’une organisation. Les fraude, si ne sont pas identifiées et régler peuvent être un cauchemar pour les organisations. C’est que l’IA peut intervenir avec ses algorithmes.

Pour mettre en évidence l’aide non négligeable que l’IA peut apporter dans la détection de fraude Muhammad Farman, Muzamil Abbas ont très récemment publié un article sur le sujet "*Artificial Intelligence for fraud detection and prevention*". L’objet de cette étude était de révéler comme on dit l’apport de l’IA sur la détection de fraude mais sur la prévention. Pour ce faire, ils ont d’abord présenté les algorithmes AI et leur fonctionnement spécifique dans la détection de fraude ensuite ils ont parler de l’IA dans la finance. Les résultats de cette étude ont été conséquents car ils pu prouver l’apport considérable de l’IA sur ce domaine sans rien implémenter.

Un peu plut tôt, en 2018 deux chercheurs (Dahee Choi, Kyungho Lee) avaient fait une étude similaire mais plus pratique sur la détection de fraude. Ici, l’étude se voulait non seulement théorique mais aussi pratique en implémentant des modelés qui vont fonctionner pour la détection. Pour ce qui des modèles ils ont utilisé d’un premier temps des algorithmes de Machine Learning, ensuite de Deep Learning. Les observations faites à la suite d’expérimentation sont claires : les modèles de ML ont été plus performent que les modelé DL, comme quoi des fois le simple est plus efficace.

### Service client

Est-ce que les IA vont remplacer les humains dans les services des entreprises ? Voila l’un des questions qui se posent le plus dans le domaine. Les services clients ou services après-vente sont très couteux pour les organisations et demande des ressources humaines et financières. Or l’IA peut aider à améliorer cela d’une manière plus qu’efficace et nous allons voir comment.

Dans un article de 2022 Mengmeng Song, Xinyu Xing, Yucong Duan, Jason Cohen et Jian Mou d ont essayé d’apporter des réponses à ces questionnements. Ils nous parlent dans article des impacts que l’IA pourrait avoir dans les services clients. Ils ont fait différentes expérimentations, des tests, des comparaisons et des hypothèses pour aboutir aux résultats. Et ses résultats étaient que les technologies d’IA allaient sans doute prendre une grande place dans les services clients mais il ne faut pas complètement supprimer l’interaction humaines.

Dans le même cadre d’autre etude ont été faite sur le domaine comme celle de 2022 de Dimitrios Buhalis et Iuliia Moldavska dans le *Journal of Hospitality and Tourism Technology.* Cet article se donner comme objectif d’investiguer dans les interactions entre les hôtels et ôtes dans le contexte de « l’hospitalité ». La méthodologie que cette étude a suivie de faire des entretiens avec le personnel des hôtels sur l’utilisation des assistantes vocales dans ses structure. Ce qu’ils ont trouvé c’est l’utilisation de ses technologies sont d’un grand apport autant pour eux personnel que pour les clients. Selon les auteurs cette peut les permettre d’explorer domaines du "*smart hospitality*" et de l’écosystème du tourisme avec l’IA.

### Analyse financière

Dans notre travail, nous sommes donner comme objectifs de faire application l’IA dans l’analyse financière des entreprises ouest-africaines. Nous allons voir que d’autres choses ont été faites ailleurs qui peuvent ressembler à ce qui nous allons faire ici, nous allons les voir.

Ce sujet est tellement d’actualité que des articles très intéressants sont en train rédigée et publiés au moment ou j’écris ses lignes. C’est le cas de cet article de Ewerton Alex Avelar et Ricardo Vinícius Dias Jordão publié en juillet 2024. Cet article a objectif d’analyser la performance de diffèrent algorithmes d’IA dans la prédiction des mouvements des plus grands marché financiers du monde. L’approche qu’ils ont adapté tester diffèrent sur des données empiriques, et pour cela ils vont utiliser neuf (9) indicateurs pour y parvenir. Le résultat qu’ils ont trouvé c’est les modèles d’IA sont plus performants que les techniques utilisées par les analystes et aussi de tous les algorithmes le *random forest* est le plus efficace. Les enseignements que l’on peut tirer de cette étude selon les auteurs c’est que l’IA a un vrai rôle dans la l’analyse financière et la prise de décision et les managers doivent prendre cela en considération.

D’autres recherches ont aussi été faites sur le domaine comme cette étude de 2000 de Ning Yang sur l’IA et de Data Mining dans le *Financial Big Data.* L’objet de cette recherche était de développer des modèles basés sur le Data Mining en entrant dans les détails du fonctionnement des algorithmes sur des données financières de très grandes tailles. Il a suivi la démarche suivante : d’abord expliquer le fonctionnement des modèles puis de les appliquer sur des données empiriques. Il a réussi à obtenir des résultats satisfaisants puisque l’application parvenait dans taches importantes dans la finance. Avec le développement rapide des données financières, l’application de ces modèles vont être plus que nécessaire.

## Les limites sur les travaux actuels

Dans tous les travaux de recherche, il y a toujours des limites, des défauts ou des points d’améliorations. C’est d’ailleurs pourquoi les chercheurs continuent toujours de faire des recherches. Dans domaines de l’IA appliquée à la finance, il y a un certain nombre d’endroit ou il y a lieu d’amélioration pour parfaire la science et nous allons les voir.

### Qualités des données financières

Quand on parle de qualité des données, on peut faire référence sur un plusieurs aspects des données financières. Pour les données financières nous faisons souvent face à des bruits et aussi des valeurs incomplètes. La conséquence de cette chose c’est qu’il falloir faire un grand travail de *preprocessing.* En outre, les données historiques peuvent être biaisées, la finance change et les méthodes aussi changent, les politiques de finance. Ce qui peut constituer un problème dans l’entrainement. Pour illustrer cela, en 2018 dans la zone UEMOA une nouvelle réglementation a vu le jour, en imposant à toutes les entreprises de BRVM de présenter leurs états financiers avec les normes IFRS (International Financial Reporting Standards)*.* Mais cela c’est pour les grandes entreprises, pour les petites entreprises c’est encore pire puisque qu’il est très difficile d’accéder à ses données, c’est l’une les raisons pour lesquelles les petites et moyennes entreprises ne bénéficient pas de ses technologies pour le moment. En fin nous pouvons parler du contexte, des données peuvent changer selon contexte géopolitique, économique, sociale etc. ce qui peut biaiser les modèles en prenant en compte des périodes avec des mesures exceptionnelles (la crise des subprimes en 2008 ou le covid 19 en 2020 par exemple).

### L’éthique

Pour ce qu’il de l’éthique des IA dans le contexte financier, elle peut être abordée sur plusieurs angles. Nous parler de manière sont faite les modèles, le comportement de modèles vont être toujours basé sur les données d’entrainement. Ce qui veut dire que les développeurs peuvent intentionnellement programmés l’IA à se comporter d’une manière ou d’une autre. Mais aussi l’IA ne va faire seulement la chose pour laquelle elle a été développée, à moins de mise a jour, elle ne pourra pas contextualiser pour prendre la meilleure décision. De plus, il y a un autre problème qui subsiste, une IA a été programme d’une manière, dont elle se comporter et fonctionner de cette même manière. Pour être plus claire, il y a un risque que l’IA donne le même conseil, si elle le fait et que tout le monde (ou la majorité des gens) suit ses conseils, les choses vont être faites dans les marchés ce qui n’est bien. Imaginons juste un marché avec seulement des vendeurs mais d’acheteurs. Nous pouvons aussi nous question sur la confidentialité et la sécurité des données, les délits d’initié, IA pourra-t-elle faire preuve de discernement et savoir quelle information à qui.

On peut répondre à tous ces questionnements en disant que l’IA est un programme, il est possible de programmer cela de développement (chose qui ne va pas être facile). Par exemple il y a ces LLM qui vont répondre sus certains sujets qui fâchent comme la religion, la race, les ethnies etc.

### L’insuffisance des études dans le contexte africain

Personnellement, la limite dans tous ces travaux de recherche de l’absence de recherches qui se focalisent sur l’Afrique. Et même pour être plus précis, dans la zone UEMOA, il n’y pas assez d’études approfondies sur le domaine finance des entreprises ouest-africains. Quand nous savons comment certaines entreprises africaines fonctionnent avec toutes leurs difficultés, l’IA leurs sera d’une très grande utilité.

C’est d’ailleurs l’une des grandes raisons pour lesquelles nous nous sommes lancés dans ce domaines en plus de notre grand intérêt pour l’IA. Il n’est pas seulement intéressant de constater les dégâts et les manquements, il faut aussi proposer des solutions avec les moyens dont nous disposons.

# Conclusion partielle

Faire une revue de la littérature n’a pas été chose aisée car il ne faut rien inventer, il va falloir toujours relater ce que les chercheurs ont déjà trouvé et le mettre en corrélation avec notre sujet.

Dans cette revue de la littérature que nous avons proposée pour notre sujet, il a été question de couper le sujet en deux (2) mots clés, en premier lieu pour l’IA, en deuxième lieu pour la finance, et terminer avec une combinaison des deux.

Les enseignements de ce travail ont été énormes. C’est deux domaines vraiment très intéressants. L’IA est un domaine en plein essor et il y a tellement de choses qui ont été faites, qui sont en train d’être faites et qui vont être faites. De même que la finance qui est très importante pour les entreprises.

# Bibliographies

McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. The bulletin of mathematical biophysics, 5, 115-133.

Collins, G. S., & Moons, K. G. M. (2019). Reporting of artificial intelligence prediction models. The Lancet, 393(10181), 1577–1579. doi:10.1016/s0140-6736(19)30037-6

Miah, M. B. A., Hossain, M. Z., Hossain, M. A., & Islam, M. M. (2015). Price prediction of stock market using hybrid model of artificial intelligence. International Journal of Computer Applications, 111(3).

Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A. (2019). Exploring the impact of artificial intelligence: Prediction versus judgment. Information Economics and Policy, 47, 1-6.

Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. In IFIP international conference on artificial intelligence applications and innovations (pp. 373-383). Springer, Cham.

Okuda, T., & Shoda, S. (2018). AI-based chatbot service for financial industry. Fujitsu Scientific and Technical Journal, 54(2), 4-8.

Muhammad Farman, M. A. (2023, Novembre). Artificial Intelligence for fraud detection and prevention. RearchGate.

Choi, D., & Lee, K. (2018). An artificial intelligence approach to financial fraud detection under IoT environment: A survey and implementation. Security and Communication Networks, 2018(1), 5483472.

Song, M., Xing, X., Duan, Y., Cohen, J., & Mou, J. (2022). Will artificial intelligence replace human customer service? The impact of communication quality and privacy risks on adoption intention. Journal of Retailing and Consumer Services, 66, 102900.

Buhalis, D. and Moldavska, I. (2022), "Voice assistants in hospitality: using artificial intelligence for customer service", Journal of Hospitality and Tourism Technology, Vol. 13 No. 3, pp. 386-403. <https://doi.org/10.1108/JHTT-03-2021-0104>

Alex Avelar, E., & Jordão, R. V. D. (2024). The role of artificial intelligence in the decision-making process: a study on the financial analysis and movement forecasting of the world’s largest stock exchanges. Management Decision.

Yang, N. (2022). Financial big data management and control and artificial intelligence analysis method based on data mining technology. Wireless Communications and Mobile Computing, 2022(1), 7596094.