

IMPACTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR LE DEVELOPPEMENT DES SECTEURS CLES DE LA RDC

Par

Vigeol MAVUNGU MAVUETA

Assistant de deuxième mandat

Matricule : 7977916L

Département : Informatique de Gestion

Institut Supérieur Pédagogique d'Isangi

Téléphones : +243822570025

+243854447322

Résumé :

L'intelligence artificielle est un domaine qui a une longue histoire mais qui est toujours en constante croissance et toujours en constante évolution. Depuis quelques années, l'Intelligence Artificielle (IA) connaît un regain d'intérêt sans précédent grâce à d'importantes avancées technologiques. Une source d'espoir, d'enthousiasme mais aussi de peur l'entoure, la rend encore plus attirante et hallucinante. Une technologie qui s'est immiscée dans notre quotidien et se nourrissant de nos données que nous partageons à chaque instant que nous utilisons des équipements électroniques connectés. Ses avancées ouvrent de vastes perspectives en termes d'innovation technologique et d'automatisation dans les tous les secteurs clés d'une nation. Cet article s'intéresse aux innovations qui peuvent développer ces secteurs mais aussi aux risques qu'elle présente. Comme toute technologie nouvelle, les attentes et les craintes ne cesseront jamais de grandir en mesure que nous découvrons les nouvelles perspectives. C'est à quoi nous tenterons d'éclairer dans cette étude.

Abstract :

Artificial Intelligence is a field with a long history but one that is still growing and still evolving. In recent years, Artificial Intelligence (AI) has experienced an unprecedented surge of interest thanks to important technological advances. A source of hope, enthusiasm but also fear surrounds it, making it even more attractive and mind-blowing. A technology that has intruded into our daily lives and feeding on our data that we share every moment we use connected electronic equipment. Its advances open up vast opportunities for technological innovation and automation in all key sectors of a nation. This article focuses on the innovations that can develop these sectors but also the risks it presents. Like any new technology, expectations and fears will never cease to grow as we discover the new opportunities. This is what we will try to shed light on in this study.

SIGLES ET ABREVIATIONS

- **ADN** : Acide désoxyribonucléique
- **ANAPI** : Agence Nationale pour la Promotion des Investissements
- **BATX** : Baidu, Alibaba, Tencen et Xiaomi
- **FAO** : L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture.
- **GAFAM** : Google Apple Facebook Amazon Microsoft
- **IA** : Intelligence Artificielle
- **IGF** : Inspection Générale des Finances
- **NTIC** : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
- **OCDE** : Organisation de coopération et de développement économiques.
- **OPJ** : Officier de Police Judiciaire
- **PIB** : Produit Intérieur Brut
- **RDC** : République Démocratique du Congo

I. INTRODUCTION

L'intelligence artificielle, ce mot si fascinant, occupe aujourd'hui la majeure partie de notre quotidien, ne cesse de nous impressionner par ses innovations et prend le devant de la scène actuellement dans presque tous les domaines de la vie : l'économie, la médecine, l'industrie, le droit, la pharmacie, l'exploration spatiale, le domaine militaire, la finance, etc. Elle s'intègre tacitement dans nos vies à travers les divers équipements électroniques que nous utilisons au quotidien, sans que nous ne la remarquions.

Aucun domaine aujourd'hui ne lui échappe car ses applications touchent toutes les activités essentielles de la vie non seulement de personnes mais aussi des organisations. Beaucoup d'observateurs ne parlent plus d'une évolution technologique, mais d'une révolution¹. Elle apporte beaucoup d'espoirs en ouvrant des nouveaux horizons et beaucoup d'innovations dans des différents domaines de la vie. Dans le secteur de la santé avec la médecine prédictive, en permettant d'anticiper une maladie et son évolution. La médecine de précision : en aidant la préconisation de traitements personnalisés². L'Intelligence Artificielle peut améliorer de façon significative un diagnostic ou la qualité de vie de certains malades, tout en permettant aux professionnels de santé de se libérer du temps pour leurs patients³.

Dans le secteur économique, Un rapport du cabinet américain McKinsey estime que l'intelligence artificielle pourrait entraîner une croissance du PIB mondial de 1,2 % par an jusqu'en 2030⁴. Cela représente plus de douze milles milliards de dollars américains qui seront générés par l'intelligence artificielle. Dans le secteur de l'éducation, l'Unesco adopte une nouvelle approche qui consiste à axer l'intelligence artificielle sur l'humain en définissant 3 volets dans sa démarche : *apprendre avec l'IA (p. ex. en utilisant des outils d'IA dans les salles de classe), apprendre sur l'IA (ses technologies et ses techniques) et se préparer pour l'IA (p. ex. permettre à tous les citoyens de mieux comprendre l'impact potentiel de l'IA sur la vie humaine)*⁵.

Dans le domaine militaire, l'Intelligence artificielle améliore la qualité des renseignements collectés et permet un traitement rapide des informations grâce aux moyens technologiques de

¹ Yann Le Cun, « Quand la machine apprend : la révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond », Odile Jacob, octobre 2019, page 11

² <https://www.mutest.fr/IA-secteur-sante> consulté le 24 aout 2021

³ <https://www.helium.fr/infos-sante/sante-intelligence-artificielle/> consulté le 24 aout 2021

⁴ <https://www.lesechos.fr/tech-medias/intelligence-artificielle/comment-lia-va-contribuer-a-la-croissance-de-leconomie-mondiale-138183> consulté le 23 aout 2021.

⁵ <https://fr.unesco.org/themes/tic-education/intelligence-artificielle> consulté le 23 aout 2021.

reconnaisances des terrains et une simulation des risques liés aux types des conflits à résoudre. Une armée qui se base sur les procédés de l'Intelligence Artificielle dans l'analyse des cibles et des stratégies opérationnelles permet de simuler différents scénarios qui peuvent se présenter lors de l'intervention dans un conflit armé. Nonobstant les quelques avantages cités ci-dessus, l'Intelligence Artificielle suscite aussi d'énormes inquiétudes qui d'ailleurs ont été partagées par plusieurs scientifiques de renom à l'instar de Stephen Hawking, Max Tegmark, Frank Wilczek, Bill Gates, Elon Musk, etc. Comme l'a bien illustré Jean-Gabriel Ganascia⁶.

Compte tenu de la situation que connaît la RDC dans plusieurs secteurs, situation décrivant une précarité dans les différents secteurs de la vie nationale comme l'ont présenté presque tous les rapports publiés : La RDC se classant au 175^{ème} rang sur 189 pays dans l'indice de développement humain 2020⁷. L'indice de capital humain de la RDC s'établissant à 0,37, en dessous de la moyenne des pays d'Afrique subsaharienne qui se situe à 0,40⁸. Le pays se classe au 183^{ème} rang sur 190 pays dans le rapport *Doing Business* 2020, et les principaux indicateurs de gouvernance restant médiocres⁹. Un autre rapport plus global de l'ANAPI faisant l'autopsie de la situation socio-économique de la RDC de 1960 à 2019, il se dégage que la structure de l'économie du pays s'étant fortement concentrée sur les 5 branches d'activité suivantes : l'extraction minière ; l'agriculture, la forêt, l'élevage, la chasse et la pêche ; l'industrie manufacturière ; le commerce ; enfin le transport et la communication¹⁰, présente une situation catastrophique de l'état de production et de fonctionnement de ces secteurs.

Eu égard à toutes les constatations évoquées, nous nous permettons de formuler notre problématique de la manière suivante en vue de proposer des pistes de solution pouvant améliorer la gestion de ces secteurs pour plus de rendement : Comment l'intelligence artificielle peut-elle améliorer les secteurs clés de la RDC ? Quels sont les risques ou dangers liés à l'utilisation de l'IA dans les domaines clés de la RDC ?

Compte tenu des préoccupations soulevées ci-haut, nous émettons les hypothèses suivantes : l'Intelligence artificielle grâce aux multiples innovations qu'elle apporte dans divers domaines

⁶ JEAN-GABRIEL GANASCIA, « Le mythe de la Singularité : Faut-il craindre l'intelligence artificielle ? », Éditions du Seuil, février 2017, page 9.

⁷ <https://www.banquemondiale.org/fr/country/drc/overview> consulté le 28 aout 2021

⁸ idem

⁹ ibidem

¹⁰ <https://www.investindrc.cd/fr/Situation-economique-et-sociale-de-la-RDC> consulté le 28 aout 2021.

actuellement dans les pays où elle est appliquée permettrait une prise de décision objective, stratégique et rapide dans la compréhension des problèmes auxquels font face les secteurs essentiels tels que le manque d'organisation, une mauvaise planification des opérations par manque de procédés rigoureux de gestion et de contrôle, une mauvaise répartition des responsabilités et des compétences, la mégestion et la fraude. Ainsi, l'Intelligence Artificielle ouvrirait des nouvelles perspectives pour améliorer la gestion, la production et lutter efficacement contre la fraude et corruption au sein des secteurs clés.

L'Intelligence Artificielle comme toute autre technologie présenterait aussi des risques liés à la perte d'emploi par l'automatisation de certaines tâches réservées traditionnellement à l'homme. Les progrès de l'Intelligence Artificielle font espérer une relance de la consommation, une croissance de la productivité dans la plupart des métiers, une meilleure gestion des risques..., mais les risques et dangers se situeraient dans la destruction massive des certains emplois traditionnellement réalisés par les humains, dans la perte de prise de décision par les humains laissant libre cour aux machines de prendre des décisions cruciales, dans la peur d'être un jour surpassé voire dominé par des machines, on parle alors de la singularité technologique et enfin dans la crainte de supprimer la vie privée car ce sont nos données que nous partageons sur les réseaux sociaux qui constituent les sources de données alimentant ces technologies.

L'objectif principal de cet article est premièrement de cerner les différentes innovations ou progrès que l'Intelligence Artificielle peut procurer en vue d'apporter plus d'efficacité dans la gestion des secteurs clés en République Démocratique du Congo et en second lieu, de présenter les risques encourus dans l'adoption de cette technologie. Pour atteindre cet objectif, nous avons eu recours aux approches analytiques et comparatives qui ont consisté respectivement à étudier les différents secteurs en vue de ressortir les caractéristiques inhérentes à chacune d'elle, faire un état de lieux de ces secteurs et les comparer avec les secteurs d'autres pays où l'informatisation a fait ses preuves pour afin proposer une piste de solution adéquate aux problèmes que connaissent les secteurs tels que l'économie, la finance, l'industrie, l'armée, l'éducation, etc.

Sur ce, nous abordons dans la section suivante les différents concepts qui sont liés à l'Intelligence Artificielle en vue d'éclairer tous lecteurs sur les différentes technologies qui se cachent derrière cette terminologie. Ainsi, nous pouvons comprendre par la suite les différents algorithmes utilisés et les approches de base qui caractérisent cette nouvelle discipline.

I. CADRE THEORIQUE

Définition de l'Intelligence artificielle

Dans cette partie, nous commençons cet exposé par définir le terme Intelligence Artificielle. Plusieurs explications existent et souvent prètent à confusion car l'intelligence elle-même est un concept très difficile à cerner comme l'a évoqué David Hume¹¹ : « L'intelligence est en elle-même absolument inintelligible ».

C'est lors de l'été 1956 qu'a vu officiellement le jour l'intelligence artificielle au Dartmouth College (New Hampshire, États-Unis) lors d'une université d'été (du 18 juin au 17 août) organisée par John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester et Claude Shannon. Selon ces quatre personnes, la nouvelle discipline académique qu'est l'intelligence artificielle suppose que toutes les fonctions cognitives humaines peuvent être décrites de façon très précise pouvant alors donner lieu à une reproduction de celles-ci sur ordinateur. L'intelligence artificielle est à notre sens un mot valise défini par Marvin Minsky comme étant « *une science dont le but est de faire réaliser par une machine des tâches que l'Homme accomplit en utilisant son intelligence* »¹².

Virginie MATHIVET est plus explicite dans la définition qu'elle donne, dans la mesure où elle distingue l'intelligence du vivant et celle de la machine : L'intelligence artificielle consiste à rendre intelligent un système artificiel, principalement informatique. Cela suppose qu'il existe une définition précise de l'intelligence¹³. Il faut par ailleurs ressortir de cette définition que c'est l'intelligence de l'homme qui doit être simulée par la machine. C'est là où la situation se complique car comment reproduire l'intelligence humaine qui est du domaine du vivant c'est-à-dire biologique dans une machine.

Plusieurs penseurs des siècles passés s'étaient déjà penchés sur la question de la reproduction de l'intelligence humaine dans la machine. Dès le XVIIe siècle, de vifs débats divisèrent les penseurs autour de ce que l'on appelle de nos jours le computationnalisme – la possibilité de réduire la pensée à un ensemble de processus logiques reproductibles sur un ordinateur. « La

¹¹ Ricardo Caferra, Logique pour l'informatique et pour l'intelligence artificielle, LAVOISIER, 2011, page 227.

¹² Aurélien VANNIEUWENHUYZE, Intelligence artificielle vulgarisée : Le Machine Learning et le Deep Learning par la pratique, Edition Eni, page 21.

¹³ Virginie MATHIVET, L'Intelligence Artificielle pour les développeurs. Concepts et implémentations en C#, Editions ENI - Décembre 2014, ISBN : 978-2-7460-9215-0, page 19

raison n'est rien d'autre que le fait de calculer », peut-on lire dans le *Léviathan*, écrit par Thomas Hobbes en 1651. Cette question oppose deux grandes branches de la philosophie de l'esprit : les idéalistes, qui affirment que la pensée est au-dessus de la matière, et les matérialistes, qui pensent au contraire qu'elle n'est qu'une émanation de la matière¹⁴.

Cette hypothèse reprise par Alan Turing accompagné d'Alonzo Church (dans leur thèse Church-Turing) en énonce alors une seconde : celle selon laquelle tout calcul peut être fait par une machine. De ce fait, si la pensée résulte d'un calcul et que le calcul est fait par une machine, la pensée peut donc être simulée sur des machines !¹⁵. C'est à cette période que les ordinateurs de la manière dont nous les connaissons aujourd'hui, ont vu le jour. Et tous les ingrédients étaient ainsi réunis pour commencer le développement des applications de l'intelligence artificielle. Ce progrès technologique a stimulé plusieurs domaines allant de l'économie en passant par la médecine pour aboutir aux domaines militaires, beaucoup d'inventions ont été réalisées. Mais la question fondamentale qui demeurait était celle de savoir comment développer cette intelligence artificielle ? Sur ce, deux approches se présentèrent comme solution.

La première symbolique ou logique se fonda sur l'utilisation des algorithmes et de la programmation pour développer une intelligence artificielle. Cette approche a connu plusieurs moments forts et beaucoup d'application dans divers domaines ont été développées, nous citons : Dendral¹⁶ dans le domaine de la chimie qui permettait d'identifier les constituants chimiques d'un matériau à partir de la spectrométrie de masse et de résonance magnétique nucléaire. Mycin¹⁷ diagnostiqua les maladies du sang et la méningite; il suggérait ensuite la médication appropriée. Etc.

La seconde approche dite connexionniste s'inspira de travaux de neuroscientifiques tels que Warren McCulloch et Walter Pitts¹⁸ qui imaginèrent un premier modèle mathématique simplifié des neurones de notre cerveau. Ces événements donnèrent corps aux idées computationnalistes et préparèrent un terreau favorable à l'émergence de l'Intelligence Artificielle. L'issue de cette approche est que l'Intelligence Artificielle ainsi développée devrait simuler le fonctionnement du cerveau. C'est-à-dire que la machine ne devait pas seulement être programmée de manière

¹⁴ Stéphane d'Ascoli, Comprendre la révolution de l'intelligence artificielle, Éditions First, un département d'Édi8, Paris, 2020, page 13.

¹⁵ Aurélien VANNIEUWENHUYZE, op. cit., page 24.

¹⁶ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Dendral> consulté le 28 août 2021.

¹⁷ Fournier, C., Les systèmes experts. Documentation et bibliothèques, 1985, page 133–135.

¹⁸ Yann Le Cun, op. cit., page 102.

logique comme avec la première approche, mais aussi elle devrait apprendre de son environnement. L'approche connexionniste est davantage de nature empirique que théorique : elle offre moins de contrôle et d'intuition sur ce qui se passe, mais nous verrons qu'elle s'avère aujourd'hui plus efficace¹⁹.

C'est l'approche connexionniste qui a secoué le monde de l'Intelligence Artificielle. C'est sur elle que repose l'espoir de voir un jour émerger une Intelligence Artificielle forte. Dans cette approche, il y a deux domaines qui apportent des profonds changements et d'innombrables innovations :

- Le Machine Learning : le fait d'apprendre à notre machine comment réaliser des tâches par le biais d'algorithmes conçus à partir de modèles statistiques.
- Le Deep Learning : Une branche du Machine Learning s'appuyant sur l'usage de neurones artificiels s'inspirant du cerveau humain. Ces neurones sont organisés en couches donnant alors une notion de profondeur (deep) au réseau de neurones.

Pour comprendre au mieux ce qu'est le Machine Learning en français « Apprentissage Automatique » et comment cela fonctionne, il faut commencer par comprendre pourquoi il est utilisé. Au départ, l'ordinateur a été conçu pour résoudre des problèmes très complexes qui nécessiteraient des temps des calculs très longs et dont les opérations sembleraient rébarbatives. Mais la question essentielle était de classer les problèmes pouvant être résolus ou pas par un ordinateur. Ainsi, la première approche utilisée pour résoudre un problème calculable par un ordinateur fut l'approche symbolique ou logique qui consistait à exprimer le problème sous forme d'une expression algorithmique avant d'être par la suite traduite en codes informatiques facilement exploitable par le processeur. Cette approche cohérente et explicite est applicable dans des scénarios où l'humain est en mesure de décrire avec certitude et précision la démarche l'amenant jusqu'à l'obtention du résultat (Elaborer un algorithme de A à Z pour aboutir au résultat attendu).

L'approche connexionniste quant à elle emprunte une voie différente car s'inspirant du fonctionnement du cerveau humain, elle débute par une première phase d'apprentissage qui consiste à présenter à la machine une collection de données sur un domaine bien déterminé. La seconde phase permet à la machine d'appliquer une série d'algorithmes statistiques pour comprendre les liens existant entre ces données en vue de créer un modèle de données sur lequel

¹⁹ Stéphane d'Ascoli, op. cit., page 14.

va s'appuyer des nouvelles prédictions. La dernière phase consiste à utiliser les données différentes de celles présentées lors de phases précédentes pour aboutir au résultat.

L'exemple le plus illustratif pour distinguer les deux approches serait de créer un programme informatique qui identifierait un chat à partir d'un ensemble d'images des tous les félins. Il serait extrêmement difficile de déterminer toutes les caractéristiques intrinsèques d'un chat par rapport aux autres félins et de les traduire en code informatique. C'est là que le Machine Learning va prendre le dessus car son approche consisterait à analyser un volume d'images étiquetées de félins et essayer d'extraire de manière opaque à l'humain, toutes les caractéristiques propres à chacune d'espèce. Ce modèle sur lequel se fonde la machine paraît inaccessible à l'homme raison pour laquelle on nomme ce procédé de « Boîte noire ».

Domaines d 'application

Plusieurs domaines sont en train d'être actuellement transformés par l'Intelligence Artificielle. Nous allons faire dans cette partie, une revue non exhaustive des quelques innovations et applications qui sont l'œuvre de l'Intelligence Artificielle.

- Dans le domaine de la justice, d'énormes changements s'opèrent. Selon un article de Benjamin Hue publié le 03 mars 2019, le gouvernement Estonien a décidé d'introduire une intelligence artificielle dans son appareil judiciaire pour rendre des jugements autonomes dans des délits mineurs afin d'alléger la charge de travail des juges²⁰. Cette tendance s'accroît avec l'annonce de la cour européenne des droits de l'homme qui a prédit grâce à une intelligence artificielle l'issue d'une affaire judiciaire : « *Scientists built an artificial intelligence computer that was able to look at legal evidence as well as considering ethical questions to decide how a case should be decided. And it predicted those with 79 per cent accuracy. according to its creators* », selon un article publié le 24 octobre 2016 par le journal britannique « Independent ».²¹
- Dans le domaine de la médecine, plusieurs innovations sont apportées surtout dans le diagnostic des malades, dans la détection précoce des certaines formes des cancers, dans la prévention des certaines maladies et récemment dans l'élaboration des certains traitements difficilement réalisables par les médecins humains. La revue « *Science Et*

²⁰ <https://www.rtl.fr/actu/sciences-tech/en-estonie-une-intelligence-artificielle-va-bientot-rendre-la-justice-7797349338> consulté le 30 août 2021.

²¹ <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/ai-judge-robot-european-court-human-rights-law-verdicts-artificial-intelligence-a7377351.html> consulté le 28 août 2021.

Avenir »²² a publié un article sur le développement d'une intelligence artificielle pouvant diagnostiquer avec une précision de 85% des maladies respiratoires rares contre 45% pour les meilleurs spécialistes humains. Dans l'imagerie médicale, DeepMind, une filiale de Google en collaboration avec le système de santé du Royaume-Uni et le Moorfields Eye Hospital de Londres, ont entraîné un puissant algorithme à reconnaître les symptômes de maladies de l'œil, grâce au *deep learning*²³.

- Dans le secteur agricole, plusieurs solutions de l'Intelligence artificielle existent déjà. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), il y aura deux milliards de bouches supplémentaires à nourrir d'ici à 2050, mais les surfaces cultivables ne pourront augmenter que de 4%. C'est dans ce contexte que l'Intelligence Artificielle est activement utilisée pour améliorer la production et les techniques de récoltes, prévenir les maladies des plantes et surveiller les champs contre les divers ravageurs par les techniques de reconnaissance d'images. Ainsi, l'utilisation des drones pour une meilleure couverture des zones agricoles constitue un moyen efficace pour prévenir les éventuels problèmes.
- Le secteur économique connaît également des changements profonds. Tout un pan d'activités sont boostés par les applications de l'IA. Selon le rapport du cabinet PWC cité ci-haut, l'IA pourrait multiplier par deux les taux de croissance des principaux pays occidentaux à l'horizon 2035 et l'impact des technologies basées sur l'intelligence artificielle devrait améliorer l'efficacité du travail de près de 40% dans certains pays ; la même étude rapporte que 63 % des dirigeants d'entreprise estiment que l'IA aura un plus grand impact qu'internet sur l'économie et sur l'emploi. L'intelligence artificielle permet aux consommateurs d'économiser beaucoup de temps, pourrait également doper la consommation grâce à une personnalisation accrue des produits et pourrait bientôt être capable d'anticiper et même prédire les demandes des consommateurs²⁴. L'OCDE considère que l'impact de l'IA sur les emplois et les compétences au sein des pays développés, devrait être profondément différent d'un secteur d'activité à l'autre²⁵. Il nous semble plus rassurant que l'IA, compte tenu des craintes soulevées par certains

²² https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/cette-ia-diagnostique-les-maladies-respiratoires_127878 consulté le 29 aout 2021.

²³ <https://www.numerama.com/sciences/329061-google-a-developpe-un-algorithme-capable-de-diagnostiquer-les-maladies-oculaires.html> consulté le 29 aout 2021.

²⁴ Boris Barraud, L'intelligence artificielle : *Dans toutes ses dimensions*, éditions L'Harmattan, 2020, page 151

²⁵ Jean-Jacques Pluchart et Jean-Bernard Mateu, *l'économie de l'intelligence artificielle*, bonnes feuilles n°6, 22 nov. 2019, page 7

acteurs sur la perte d'emploi, soit un facteur de transformation des compétences que de réduction d'emplois.

- La finance : C'est dans le secteur des finances que les applications de l'IA sont nombreuses. Un rapport récent de McKinsey de Mai 2018 montre que la finance est en tête dans l'adoption de l'IA et que c'est elle qui est la plus susceptible de transformer cette activité²⁶. Les techniques de l'IA permettent par exemple de détecter des transactions financières frauduleuses ou douteuses à partir des données fournies par les opérateurs de ces transactions ; D'autres applications de l'IA sont capables d'estimer avec une précision remarquable et hors portée de l'humain les risques liés à l'investissement de certains secteurs en fonction de la situation économique mondiale. Le secteur boursier est plus renforcé par les applications des IA pour permettre une meilleure intervention des investisseurs dans les opérations d'achat ou vente d'actions boursières avec des agents intelligents plus efficaces que les traders humains traditionnels.
- Le domaine militaire et de la sécurité : L'Intelligence Artificielle est un enjeu de défense prioritaire pour les puissances militaires du XXI^e siècle. Elle est désormais capable d'effectuer un nombre grandissant de tâches spécifiques dans lesquelles elle surpasse les performances humaines. Appliquée au domaine militaire, elle permet de gérer et simuler l'environnement opérationnel, de détecter des menaces, de traiter et simplifier les masses de renseignement collectées et d'en livrer une analyse élémentaire²⁷. Ce rapport montre en clair les défis que relèvent les armées qui intègrent les techniques de l'IA. La Chine a su tirer avantage des techniques de l'Intelligence Artificielle pour mettre hors circuit la prestigieuse agence américaine de renseignement qu'est la CIA au niveau où cette dernière est presque devenue inopérante dans le pays l'empire du milieu grâce à une surveillance de masse par reconnaissance faciale²⁸.
- L'Agroalimentaire : Selon un récent rapport du cabinet Research and Market spécialisé en études de marché, l'utilisation de l'Intelligence Artificielle dans l'industrie agroalimentaire pourrait générer environ 30 milliards de dollars à l'horizon 2026, soit un taux de croissance annuelle de 46%²⁹. L'industrie agroalimentaire peut tirer avantage

²⁶ Jacques BUGHIN, Pete DAHLSTROM, Eric HAZAN, Susan LUND, Skills shift : Automation and the future of the workforce, McKinsey Global Institute, Mai 2018.

²⁷ Jean-Christophe NOEL, « Intelligence Artificielle : Vers une nouvelle révolution militaire ? », Focus stratégique, n°48, Ifri, octobre 2018, page 7.

²⁸ Benjamin Tremblay - 7 jours sur Terre. (2021, 1 Juillet). Comment la Chine a ridiculisé l'espionnage américain [Vidéo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=MW_mz8jdkmg

²⁹ <https://www.agenceecofin.com/agrobusiness> consulté le 17 février 2022.

des progrès de cette technologie en ce qui concerne la fabrication de certains produits alimentaires et autre. Ainsi, la société Microsoft en collaboration avec Fourkind une société de conseil en technologie finlandaise viennent de créer le premier whisky au monde développé avec l'intelligence artificielle.

- L'éducation : L'intégration de l'IA en éducation est un enjeu contemporain dont les applications s'orientent vers les apprenants que les enseignants. L'IA offre la possibilité d'améliorer les programmes de formation des enseignants en utilisant les données relatives aux performances passées des élèves. Cet aspect de l'IA offre un environnement d'apprentissage adaptatif et intelligent qui peuvent aider les élèves à maîtriser³⁰. L'apprentissage adaptatif est le processus qui consiste à construire un modèle des objectifs, des préférences et des connaissances de l'apprenant et à l'utiliser tout au long de son interaction avec l'environnement afin d'offrir des rétroactions personnalisées ou d'adapter les contenus, et l'interface à ses besoins d'apprentissage³¹.
- La Démocratie : Beaucoup de personnes n'imaginent pas que le pouvoir de décision détenu jadis par le peuple commence peu à peu à être cédé aux machines. Certains processus démocratiques en Europe et aux Etats-Unis sont actuellement influencés par l'Intelligence artificielle, qui analysant des volumes de données échangés par des citoyens d'un pays dans les médias sociaux, parvient à procurer aux décideurs des pistes de programmes politiques en accord avec les souhaits de cette population. Les résultats de la recherche menée par Pierre-Alain Raphan dans sa thèse montre que la majorité des députés français estiment que l'IA pourrait aider dans la prise de décision politique, et acceptent même la possibilité de lui déléguer une partie de leurs décisions³². On comprend à quel point cette technologie peut être profitable surtout dans la lutte contre le populisme et des dérives dictatoriales comme nous l'avons vu avec les réseaux sociaux lors des printemps arabes qui ont amené un vent de démocratie et de libertés d'expressions dans les pays du Maghreb. Comme le souligne FERRANDON Anthony : A l'ère du citoyen connecté, le déploiement de l'IA conduirait à une analyse étendue de la « vox populi » et à une cartographie des revendications, conduisant ainsi à une prise de décision empirique, nécessairement adaptée aux problèmes rencontrés³³.

³⁰ <https://www.intelligence-artificielle-school.com> consulté le 22 Mars 2022.

³¹ Brusilovsky, P. et Peylo, C., Adaptive and Intelligent web-based educational systems, International Journal of Artificial Intelligent in Education (IJAIEDI), 2003, page 159 – 172.

³² Pierre-Alain Raphan, « La dialectique intelligence artificielle (IA) versus jeu démocratique. Résultats d'une recherche qualimétrique », Thèse, Université Paul-Valéry-Montpellier, 18 janvier 2019.

³³ FERRANDON Anthony, « Droit et criminalité : De la démocratie neurologique », Table ronde, Université Clermont-Auvergne, Avril 2019, page 2.

- La Recherche scientifique : la recherche scientifique qui constitue l'un des piliers du développement des sociétés modernes depuis belle lurette n'échappe pas à l'intégration de l'IA. On constate une croissance de nouvelles techniques visant à faire intervenir la puissance des réseaux de neurones et de l'apprentissage automatique pour par exemple démontrer les théorèmes mathématiques les plus complexes et difficiles³⁴. Une équipe des physiciens et informaticiens de l'Ecole Polytechnique fédérale de Zurich en Suisse a mis en place une IA qui a développé une méthode scientifique extra-humaine bien plus précise que les méthodes humaines afin d'estimer la quantité et la distribution des matières noires. « *Dans nos travaux récents, nous avons utilisé une méthodologie totalement nouvelle* » déclare Alexandre Refregier. « *Au lieu d'inventer nous-mêmes l'analyse statistique appropriée, nous laissons les ordinateurs faire le travail* »³⁵. Nous observons dans cette innovation combien le domaine de la recherche peut profiter de l'apport de l'intelligence artificielle.

³⁴ <https://www.clubic.com/technologies-d-avenir/intelligence-artificielle/actualite-857644-sr-ia-creee-google-prouve-1200-theoremes-mathematiques.html> consulté le 10 mars 2022.

³⁵ <https://trustmyscience.com/comment-ia-aide-a-quantifier-matiere-noire/> consulté le 12 mars 2022.

II. CONTRIBUTION DE L'IA (SOLUTION PROPOSEE)

Comme nous l'avons vu dans la section précédente, actuellement tous les secteurs de la vie d'une nation sont concernés par les apports et avantages de l'intégration des techniques de l'Intelligence artificielle. Il semble aujourd'hui indispensable de s'accommoder un mode de vie qui ne fasse pas allusion aux IA. La grande question est de savoir comment l'IA peut booster ces différents secteurs.

Une attention particulière aux innovations cités ci-haut peut nous fournir des idées claires sur l'utilisation de ces procédés de l'IA dans les secteurs suivants :

- L'économie : L'intégration de l'IA au sein de nos économies est porteuse de gains de productivité importants et permet de créer davantage de valeur. Partant du rapport de l'ANAPI qui fait une autopsie de la situation socio-économique de la RDC de 1960 à 2019, il se dégage que la structure de l'économie du pays s'est fortement concentrée sur les 5 branches d'activité suivantes : l'extraction minière ; l'agriculture, la forêt, l'élevage, la chasse et la pêche ; l'industrie manufacturière ; le commerce et le transport ; et la communication³⁶. Ainsi, pour permettre un développement durable de ces secteurs, il serait opportun d'intégrer des technologies pouvant soutenir le rendement et la productivité dans ces secteurs cités. Nous proposons des solutions suivantes dans chacun de secteurs qui régissent l'économie congolaise :
 - L'extraction minière : la RDC a un potentiel minier qui constitue d'ailleurs le poumon de son économie mais il s'avère que ce secteur ne soit pas bien exploité à cause de manque d'organisation et de stratégies efficaces. La solution proposée est l'adoption des techniques de l'IA dans l'exploitation des minerais en utilisant les procédés d'analyse spectrométrique pour connaître la concentration et la qualité des minerais extraits en vue de déterminer la quantité produite. L'utilisation des drones et moyens de surveillance par satellite permettra également d'estimer la quantité des matières produites dans des gisements à ciels ouverts situés dans des zones difficilement accessibles par les inspecteurs miniers en capturant quotidiennement les images de la zone et ainsi la comparée avec les images d'archives en vue de déduire la quantité de matières exploitées.
 - L'agriculture, pêche et élevage : La RD Congo dispose de 80 millions d'hectares de terres arables dont seulement 10% seraient mises en valeur, faisant de ce pays

³⁶ <https://www.investindrc.cd/fr/Situation-economique-et-sociale-de-la-RDC> consulté le 28 aout 2021.

le 2^{ème} de la planète en termes de terres arables cultivables disponibles après le Brésil³⁷. Ces potentialités constituent un atout pour le développement d'une agriculture à capacité industrielle. C'est ainsi l'intégration de techniques de l'IA telles que la sélection des types d'agricultures à développer en fonction des zones géographiques, le suivi automatisé des activités agricoles, la diversification des activités agricoles en fonction des périodes et de données pédologiques et la surveillance des vastes étendues par des techniques modernes constituent un avantage indéniable.

Cela peut également être appliqué dans la pêche : des capteurs intelligents peuvent être déployés dans des rivières, lacs ou dans le fleuve pour déterminer les espèces de poissons en fonction des profondeurs des eaux. Une estimation de la quantité des poissons peut également être réalisée en utilisant des techniques de détection des objets par ondes acoustiques.

- Le commerce : La RDC avec ses 2345000Km², ses 80 millions d'habitants et ses 9 pays frontaliers constitue l'un des vastes espaces commerciaux du monde et offre des grandes opportunités d'affaires aux entreprises tant nationales qu'internationales. Pour tirer avantage de cette potentialité, il est plus qu'impératif de restructurer le secteur en y apportant solutions adéquates basées sur la numérisation des échanges commerciaux telles que les plateformes d'échange et de transaction en ligne pour permettre aux acteurs du secteur d'augmenter la rentabilité des activités en cassant les barrières géographiques qui leur empêchent d'atteindre les clients distants. L'IA peut permettre aux entreprises d'identifier intelligemment de nouveaux clients potentiels à cibler dans leurs campagnes ; elle permet aussi entreprises de répondre aux besoins des consommateurs grâce à une compréhension plus approfondie de leurs préférences. Les masses de données collectées sur les clients serviront de sources de données pour comprendre leurs profils en terme d'achat et de consommation des produits. Dans le cas de la RDC, l'IA créera des nouvelles opportunités d'affaires et influera positivement sur l'économie si ces différentes solutions sont bel et bien coordonnées dans une stratégie économique globale.

³⁷ <http://www.commodafrica.com/25-03-2015-la-rd-congo-2eme-pays-au-monde-en-terres-arables> consulté le 13 Mai 2022.

- L'industrie manufacturière : La RDC compte à ce jour plus de 528 entreprises et/ou établissements industriels actifs identifiés³⁸ dont la majeure partie est concentrée dans la ville de Kinshasa (36,5%), suivie de la province du Haut-Katanga (13,7%) et de la province du Nord-Kivu (11,6%). L'industrie manufacturière congolaise reste dominée par la branche fabrication de produits alimentaires qui détient 35,3% des unités identifiées, suivie de la branche Fabrication de boisson et celle des produits chimiques avec respectivement 16,2% et 8,8% entreprises dénombrées³⁹. D'autres branches par contre sont en train de disparaître ; c'est le cas de la branche de Fabrication de textiles et celle de Cuir et Articles en Cuir avec respectivement 0,6% et 0,2% des unités identifiées. De ce constat, nous pouvons ressortir que l'industrialisation de la RDC est insuffisante pour palier au besoin de développement. Sur ce, nous estimons indispensable premièrement l'intégration soutenue l'automatisation des procédés de fabrication dans les industries citées ci-haut pour permettre une croissance de la production, une meilleure organisation de la distribution des produits. En second lieu, l'utilisation de l'IA dans le processus de fabrication des produits brassicoles à l'exemple de la société Microsoft, en collaboration avec Fourkind, une société de conseil en technologie finlandaise spécialisée en intelligence artificielle, et Mackmyra, distillerie suédoise de whisky primée, viennent de créer le premier whisky au monde développé avec intelligence artificielle (AI)⁴⁰ peut aider les entreprises à proposer de nouvelles recettes de boissons qui seront extrêmement longues à mettre en place avec les procédés traditionnels de préparation. L'usage de technologies de l'IA peut également faciliter le contrôle de qualité des aliments : *La technologie de séquençage rapide et à haut débit est alors d'une grande aide puisqu'elle permet d'obtenir des données relatives aux séquences d'ADN sur les pathogènes et d'autres micro-organismes présents autant dans les aliments que dans les environnements de production et de transformation. Ainsi, ces informations permettent aux employés d'en savoir plus sur l'hygiène et la contamination des*

³⁸ CEPI, Répertoire des entreprises industrielles de la RDC, édition 2017

³⁹ ANAPI, INVESTIR DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL en République Démocratique du Congo, Cahier Sectoriel 3ième Edition, Décembre 2018, Kinshasa, page 19.

⁴⁰ <https://www.agro-media.fr/analyse/lintelligence-artificielle-aux-portes-de-lindustrie-agroalimentaire-33959.html> consulté le 27 Mai 2022 à 12h00.

*aliments*⁴¹. Dans le secteur de fabrication des produits chimiques, l'IA peut apporter des innovations drastiques dans la parfumerie, la pharmacie, dans la pétrochimie et d'autres : *Les applications de l'IA ouvrent de nouvelles perspectives pour l'industrie, comme le montre l'instrument « RXN for chemistry », conçu au centre de recherches d'IBM à Rüschlikon (ZH). « RXN for chemistry » peut ainsi aider des chimistes à mettre au point et à fabriquer des matériaux, des éléments de construction ou des médicaments sur mesure en recensant toutes les réactions qui se produisent à chaque étape du processus. Lancé en août 2018, cet instrument vole déjà de succès en succès, avec plus de 6500 utilisateurs et 50 000 réactions chimiques produites*⁴². L'industrie de textile peut tirer avantage des innovations de l'IA dans le design des motifs sur les pagnes, dans la personnalisation des styles des habits se basant sur les préférences des clients, dans la production des vêtements sur demande pour réduire les stocks inutiles.

- Le transport et la communication : le réseau de transport en RDC connaît une détérioration accrue depuis des décennies et selon les statistiques de l'INS⁴³ réparti en secteur routier qui dispose d'un tronçon de 152.400 km dont 145.000 km de routes nationales, régionales et des pistes secondaires rurales et de 7400 km d'axes urbains. Le secteur maritime, fluvial et lacustre disposent de 16.238 km de voies navigables, avec 187 bacs et 10 ports dont 7 fluviaux et 3 maritimes. Le secteur aérien comprend 270 aéroports répartis sur l'ensemble du pays, dont 5 aéroports internationaux. Le secteur ferroviaire dispose de 5.033 km de voies ferrées qui datent pour l'essentiel de l'époque coloniale. De ce constat, nous estimons que le secteur de transport peut tirer profit de l'utilisation des techniques de l'IA dans la proposition des nouvelles voies de communication. Ainsi, le transport routier bénéficiera des services de cartographie intégrés d'analyse de circulation en temps réel pour optimiser les trajets et estimer le temps de déplacement en proposant le meilleur itinéraire possible. Le véhicule autonome s'avère être une solution efficace pour le réduire le taux élevé des accidents de route puisqu'il épargne l'humain de cette tâche fastidieuse qu'est

⁴¹ <https://www.cscience.ca/2020/10/02/loimpresence-de-lia-dans-lagroalimentaire/> consulté le 27 Mai 2022 à 12h25.

⁴² <https://dievolkswirtschaft.ch/fr/2019/11/wiesmann-12-2019fr/> consulté le 27 Mai 2022 à 13h00.

⁴³ INS (Institut National de la Statistique) : l'enquête de collecte des statistiques sur les infrastructures en RD Congo. Octobre 2013.

la conduite. L'IA réglera la circulation de manière rigoureuse et renforcera la sécurité routière dans des grands centres urbains pendant les heures de pointe par l'entremise des équipements de surveillance placés dans les artères de routes. Le secteur aérien tirera bénéfices des avantages de l'IA par une meilleure coordination des itinéraires des vols et un contrôle efficace du trafic aérien. Cela suppose le déploiement d'un vaste réseau des capteurs dans les appareils et aéroports pour faciliter des échanges de données indispensables à la gestion du secteur. Ces données peuvent servir aux experts pour anticiper les éventuels problèmes et les corriger à temps. Dans le secteur maritime et fluvial, l'implantation d'un réseau des capteurs dans les rivières et fleuves permettront une meilleure prise en charge de balisage des voies navigables. Ce réseau fournira en temps réel des données nettes sur l'état des voies fluviales et estimera des couloirs de navigation à moindre risque.

- La finance : L'actualité financière en République Démocratique du Congo est concentrée sur les opérations de l'Inspection Générale des Finances qui dans une série de missions essaie de découvrir des malversations financières au sein des administrations et autres entités étatiques. Cette lutte essentiellement portée par la détermination des autorités à mettre fin aux pratiques obscures de détournements et de fraudes au sein de l'appareil étatique congolais semble être complexe compte tenu du niveau profond de la corruption qui gangrène toutes les couches de la nation. Pour remédier à cette situation, il serait opportun d'intégrer les techniques de l'IA dans la détection préventive des opérations financières douteuses qui occasionneraient des éventuels détournements. Cette intégration s'appuierait sur les règles de transparences bien définies en amont pour retracer toutes les transactions réalisées par les institutions financières et bancaires et ainsi détailler la chaîne de dépenses jusqu'à l'utilisation finale des fonds alloués à un projet. L'idéal serait de permettre à l'IGF par exemple d'anticiper la fraude et de déterminer le risque des opérations susceptibles de faciliter les malversations ou détournements. L'IA constituerait ainsi un outil efficace pour éviter les abus au niveau de la finance publique et permettre une transparence transversale des opérations.
- L'armée : Les Forces Armées de la RDC et les services de sécurité constituent le pilier de la défense et de la sécurité de la nation aux vues d'innombrables menaces qui guettent le pays tant au niveau intérieur que les menaces émanant de l'extérieur, il s'avère indispensable d'avoir les moyens de défense à la hauteur de ces menaces. L'utilisation

de procédés de l'IA serait très profitable et améliorerait efficacement l'appareil de défense. Intéressons-nous dans la collecte et le traitement d'immense quantité de données que les services de sécurité doivent analyser pour déterminer les éventuelles menaces et anticiper les attaques comme dans la partie Est de la République. Avec un dispositif adéquat d'analyse et de tri de données combiné avec des algorithmes de Deep Learning entraînés dans la reconnaissance faciale, la détermination des profils des assaillants, il serait probable de lutter efficacement contre les milices qui font terreur dans ces zones. Il est aussi possible de prédire les cibles de ces milices en développant des modèles de données s'appuyant sur les itinéraires passés et avoir une cartographie. Ces modèles de données issus de techniques de l'IA permettront de comprendre par une analyse croisée des données les tactiques employées et le modus operandi. L'utilisation des drones de surveillance dotés des techniques de reconnaissance et de détection des formes pourront également permettre aux services de renseignements de détecter les traces humaines dans des zones inhabituellement occupées. La simulation des nouvelles stratégies de combats en réponse aux tactiques des combats de milices permet d'estimer avec une probabilité élevée le taux soit de réussite ou d'échec avant d'engager les hostilités avec ces forces négatives. Cela suppose une restructuration approfondie de l'appareil sécuritaire qui doit prendre en compte les technologies numériques et l'informatisation des tâches complexes et rébarbatives jadis accomplies par l'homme.

- L'éducation : Le système éducatif congolais peut s'appuyer sur les techniques de l'IA dans la mesure où ces dernières apportent une flexibilité dans la méthodologie d'apprentissage. Un travail de fond doit être fait pour organiser le secteur de l'éducation autour des NTIC⁴⁴. Ainsi les techniques d'apprentissage adaptatif basées sur l'IA pourront aider les étudiants ou élèves à personnaliser leurs formations en fonction des difficultés rencontrées. Un système intelligent proposera un contenu de matières adaptées à chaque profil en tenant compte des difficultés d'apprentissage de chacun et cela permettra un suivi cohérent et rigoureux du parcours scolaire ou académique en fonction des objectifs définis. La numérisation du secteur impose un investissement conséquent pour doter toutes les institutions d'enseignement tant primaires et secondaires qu'universitaires des plateformes numériques adéquates soutenant cette innovation.
- La Justice : Le rapport de classement de Transparency International sur la corruption de 2020 indique que la République Démocratique du Congo occupe la 170^{ième} place sur

⁴⁴ Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication.

179 pays les plus corrompus de la planète. Les experts affirment que ce fléau coûte chaque année plusieurs milliards de dollars à l'Etat congolais. Se focalisant sur cet aspect, une des pistes de solution sera d'automatiser par l'IA les processus de traitement des dossiers judiciaires en constituant premièrement des règles de validation conduisant au déclenchement du processus judiciaire permettant à toute personne un accès aux informations sur les procédures à suivre. Deuxièmement, il faut disposer d'une infrastructure numérique hébergeant tous les dossiers, arrêts et décisions judiciaires émanant des toutes les juridictions nationales en vue de permettre un partage rapide et transparent des informations entre les différents acteurs du secteur de la justice (greffiers, OPJ, Juges, Avocats, procureurs, conseillers juridiques, etc.). Troisièmement, déployer une intelligence artificielle qui peut, sur base des arrêts et décisions antérieurs rendus dans toutes les juridictions nationales, constituer un référentiel pouvant éclairer l'opinion sur la véracité des décisions prises dans un procès. La numérisation du secteur judiciaire constitue l'étape primordiale de l'amélioration de la justice et s'en suivra l'intégration des moyens des traitements et des prises de décisions au sein de l'appareil judiciaire. Ainsi, l'IA sera capable de restituer les probabilités de résolution d'un litige, d'estimer le montant des indemnités, identifier les moyens de droit nécessaires, d'isoler et d'indiquer les faits qui ont pu influencer sur les décisions rendues antérieurement par les juridictions⁴⁵.

- Le Sport : Le secteur sportif congolais souffre d'un manque frappant des infrastructures sportives modernes et de qualité à cause de l'absence totale d'une politique globale au niveau national ce qui influe sur le résultat de nos athlètes et équipes dans les compétitions internationales. A l'instar d'une organisation structurelle efficace qui constitue le soubassement de développement du secteur sportif, l'utilisation de l'IA pourra également améliorer le rendement de nos athlètes en analysant les quantités immenses de données collectées lors de ses activités sportives en vue d'établir une estimation sur les probabilités à remporter un titre. *« Une telle analyse aide les athlètes à maintenir des performances physiques et mentales de haut niveau, une efficacité optimale pendant l'entraînement et même à améliorer leurs résultats pendant les matchs. Elle les aide également à détecter d'éventuels premiers signes de fatigue ou de stress, et à prévenir les blessures aux articulations et les problèmes cardiovasculaires. En parallèle, les systèmes de suivi visuel permettent aux joueurs d'identifier leurs*

⁴⁵ Coustet T., « L'utilisation de l'outil Predictice déçoit la cour d'appel de Rennes », Dalloz actualité, 16 oct. 2017.

principales forces et faiblesses ⁴⁶». On comprend l'apport combien bénéfique de l'utilisation de cette technologie dans le sport pour viser des titres.

⁴⁶ <https://www.thats-ai.org/fr-CH/units/l-ia-dans-le-sport> consulté le 17 mai 2022.

III. LES RISQUES LIÉS À L'UTILISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Dans cette section, nous allons présenter les risques ou craintes suscitées par l'utilisation de l'IA dans les différents secteurs de la vie nationale. Car au-delà des avantages que peut nous apporter l'IA, il y a également des inconvénients non négligeables de l'IA qui préoccupent les éminents acteurs du monde scientifique et peuvent se catégoriser comme suit :

- **Singularité technologique** : la notion de singularité en mathématique correspond à un objet, un point, une valeur ou un cas particulier mal défini et qui, en cela, apparaît critique⁴⁷. La singularité technologique évoquée ici, est l'instant où selon Raymond Kurzweil⁴⁸, les progrès technologiques prendront le dessus sur l'intelligence humaine et ouvrira une ère de dominations des machines dans tous les domaines sur l'humain. Et cela se fera grâce au progrès technologique qui suivant la fameuse loi de Moore verrait doubler les puissances et performances des machines chaque 18 mois. Selon les estimations de Raymond Kurzweil, c'est vers 2045 que l'humanité pourrait découvrir une super intelligence artificielle supplantant toutes les capacités de l'homme dans presque tous les domaines. Nous allons faire étalage des craintes de l'IA dans le domaine économique, militaire, de l'éducation et de l'emploi.
- **Domaine économique** : Bien que l'IA soit en mesure de stimuler la production et augmenter la croissance économique du pays, il est indispensable de souligner les risques qu'elle engendre quant à son utilisation. Cette crainte s'accroît considérablement du fait de sa nature technique qui dans la majorité des cas repose sur des algorithmes opaques contribuant selon ses détracteurs à alimenter le doute sur son manque de clarté. Une seconde crainte à prendre au sérieux dans notre pays sera la perte probable d'emploi que pourra occasionner l'IA par l'automatisation des certaines tâches au niveau des entreprises et autres industries à l'exemple de la robotisation, qui va forcément supprimer des métiers aux tâches répétitives qui s'avèrent souvent aliénantes pour les salariés. Une autre crainte de l'utilisation de l'IA dans le domaine économique sera l'écart qu'elle va susciter entre les économies de pays pauvres tels que la RDC avec celles des pays développés jouissant déjà des infrastructures numériques adaptées et offrant des plateformes avancées pour réaliser différentes formes d'activités comme nous les constatons actuellement avec les GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon

⁴⁷ Jean-Gabriel GANASCIA, op. cit., page 19.

⁴⁸ Raymond Kurzweil, *The Age of Spiritual Machines : When Computers Exceed Human Intelligence*, Penguin Books, 2000.

et Microsoft : les 5 grandes firmes américaines qui dominent le marché du numérique) qui ont à elles seules une valorisation boursière de plus de 5 000 milliards de dollars américains⁴⁹ et leurs équivalents chinois BATX (Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi).

- **Domaine de la finance** : le domaine de la finance, étant comme nous l'avons vu dans les sections précédentes l'un des bénéficiaires prioritaires de innovations de l'IA, pourra également être le premier à s'exposer aux risques et inconvénients de cette technologie par la manipulation des marchés financiers en corrompant des algorithmes de trading afin de nuire à des concurrents, de faire baisser ou monter une valeur artificiellement, de provoquer un crash financier.
- **Domaine militaire** : Bien que l'IA dans le domaine militaire soit un outil de prédiction efficace dans l'adoption d'une tactique militaire à engager contre un ennemi dont nous connaissons le modus operandi, il s'avère risquer de laisser à un système aussi intelligent qu'il soit d'avoir la décision finale sur une stratégie militaire dans le champ de bataille car il y a certaines variables qui lui échappent. Les seules données collectées aussi révélatrices qu'elles soient, ne sauront pas en mesure de refléter les enjeux réels ou les motivations les plus profondes d'une guerre. Un autre risque qui peut survenir dans l'intégration de l'IA dans le domaine militaire est une modélisation biaisée c'est-à-dire dont l'apprentissage a été réalisée sur base de données erronées et cela pourrait avoir comme conséquence un modèle raté. Il y a possibilité qu'un système intelligent pilotant un ensemble de drones autonomes de surveillance soit détourné ou qu'on s'en sert pour s'attaquer à une cible. Ces drones pourraient être particulièrement menaçants s'ils agissent en masse dans des essais auto-organisés.
- **Domaine de l'éducation** : Une forte dépendance du secteur de l'éducation aux techniques de l'IA risque de désorienter la formation des apprenants en deshumanisant l'enseignement qui doit quelle que soit la situation tourner autour d'un formateur humain. Le coût engendré par la digitalisation des connaissances constitue un point d'étranglement pour le pays ayant des faibles économies. L'autre crainte réside dans la programmation des matières à enseigner qui doit être adaptée au profil de l'apprenant sans s'exposer à une accumulation des connaissances inutiles.
- **Domaine de l'agriculture, l'élevage et la pêche** : les craintes suscitées dans le domaine de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche se caractériseront sur des modèles prédictifs qui reposeront sur des données erronées ou corrompues. La forte dépendance de

⁴⁹ <https://www.lafinancepourtous.com> consulté le 20 juin 2022 à 3h00

l'automatisation des machines dans l'agriculture augmentera le risque de pollution environnementale car il faut envisager toute une organisation logistique pour supporter la mécanisation de l'agriculture.

- **Domaine des transports et des communications :** Les risques éventuels de l'utilisation de l'IA dans le domaine de transport et particulièrement du trafic routier sont nombreux. Premièrement la forte utilisation des véhicules autonomes par les usagers de la route causera des graves problèmes écologiques car il faut envisager l'implantation des différents capteurs et équipements permettant au réseau d'échanger les données en temps réel; la seconde crainte de l'adoption de l'IA dans le secteur des transports se caractérisera par une forte demande de collectes des données sur les usagers qui occasionnera des graves atteintes à leurs vies privées. Il y a également la crainte que toute cette masse de données collectées sur les usagers soient utilisées à des fins d'espionnage, d'usurpation d'identité ou des fins malveillantes. Un autre problème est celui de la responsabilité civile ou pénale d'un véhicule autonome qui occasionnera un accident.

IV. CONCLUSION

Cet article se veut une introduction concise et actuelle à cette innovation tentaculaire qu'est l'intelligence artificielle. Tous les pans de la société et toutes les grandes problématiques du 21^{ème} siècle sont bouleversés à travers de cette technologie qui de manière tacite s'intègre dans nos vies. Ainsi, il était question d'éclairer la lenteur des lecteurs et des décideurs sur les opportunités et les progrès qu'engendre l'Intelligence Artificielle dans les secteurs clés de notre pays.

Nous sommes parti d'un constat selon lequel l'Intelligence Artificielle constitue un facteur de progrès dans plusieurs domaines de la vie d'un pays. De ce constat, nous avons formulé notre problématique en sur base de difficultés que rencontrait la RDC dans les secteurs qui constituent le moteur de son développement. Pour mener à bon port cette étude, nous avons adopté deux approches. La première analytique, elle nous a permis d'étudier les différents secteurs clés de la RDC en vue de ressortir les caractéristiques inhérentes à chacune d'elle et faire un état de lieux de ces secteurs clés. La seconde approche essentiellement comparative qui nous a permis de dresser un tableau comparatif avec ce qui se fait déjà dans d'autres cieux.

L'objectif principal poursuivi dans cette étude était de cerner les différentes innovations ou progrès que l'Intelligence Artificielle peut procurer en vue d'apporter plus d'efficacité dans la gestion des secteurs clés en République Démocratique du Congo et en second lieu, de présenter les risques encourus dans l'adoption de cette technologie. Ainsi, nous avons abordé cette thématique en la subdivisant en trois sections dont la première constitue une clarification nette des concepts gravitant autour de l'Intelligence Artificielle et de son fonctionnement. Cette section a brossé un tableau parfait de toutes les innovations apportées par l'usage de l'Intelligence artificielle dans plusieurs secteurs clés des certains pays. La deuxième section quant à elle, s'est focalisée sur les avantages réels que la RDC pouvait tirer de l'emploi de l'Intelligence Artificielle dans ses secteurs clés. La dernière section s'est basée sur les risques éventuels suscités dans l'usage de l'Intelligence Artificielle.

En définitive, nous estimons que cette étude a pu éclairer le lecteur dans la compréhension de cette technologie qui pose un certain nombre de questions sur notre futur. Compte tenu de l'enthousiasme et des doutes soulevés quant à l'adoption de cette technologie dans les secteurs traités, nous suggérons une intégration équilibrée, graduelle et contrôlée mais en prenant compte les risques liés son emploi. Nous estimons avec toute modestie avoir atteint notre

objectif fixé et sommes disposé à recevoir les différentes critiques constructives pour enrichir cette étude qui pourrait être améliorée dans les prochaines publications.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ouvrages

- ANAPI, INVESTIR DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL en République Démocratique du Congo, Cahier Sectoriel 3ième Edition, Décembre 2018, Kinshasa.
- Aurélien VANNIEUWENHUYZE, Intelligence artificielle vulgarisée : Le Machine Learning et le Deep Learning par la pratique, Edition Eni.
- Boris Barraud, L'intelligence artificielle : *Dans toutes ses dimensions*, éditions L'Harmattan, 2020.
- CEPI, Répertoire des entreprises industrielles de la RDC, édition 2017
- Coustet T., « L'utilisation de l'outil Predictice déçoit la cour d'appel de Rennes », Dalloz actualité, 16 oct. 2017.
- Fournier, C., Les systèmes experts. Documentation et bibliothèques, 1985.
- Jacques BUGHIN, Pete DAHLSTROM, Eric HAZAN, Susan LUND, Skills shift: Automation and the future of the workforce, McKinsey Global Institute, Mai 2018.
- Jean-Christophe NOEL, « Intelligence Artificielle : Vers une nouvelle révolution militaire ? », Focus stratégique, n°48, Ifri, octobre 2018
- Jean-Gabriel GANASCIA, « Le mythe de la Singularité : Faut-il craindre l'intelligence artificielle ? », Éditions du Seuil, février 2017
- Jean-Jacques Pluchart et Jean-Bernard Mateu, l'économie de l'intelligence artificielle, bonnes feuilles n°6, 22 nov. 2019
- Pierre-Alain Raphan, « La dialectique intelligence artificielle (IA) versus jeu démocratique. Résultats d'une recherche qualimétrique », Thèse soutenue, Université Paul-Valéry-Montpellier, 18 janvier 2019.
- Ricardo Caferra, Logique pour l'informatique et pour l'intelligence artificielle, LAVOISIER, 2011
- Stéphane d'Ascoli, Comprendre la révolution de l'intelligence artificielle, Éditions First, un département d'Édi8, Paris, 2020
- Virginie MATHIVET, L'Intelligence Artificielle pour les développeurs. Concepts et implémentations en C#, Editions ENI - Décembre 2014, ISBN : 978-2-7460-9215-0
- Yann Le Cun, « Quand la machine apprend : la révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond », Odile Jacob, octobre 2019.

2. Webographies

- <http://www.commodafrica.com/25-03-2015-la-rd-congo-2eme-pays-au-monde-en-terres-arables>
- <https://fr.unesco.org/themes/tic-education/intelligence-artificielle>
- <https://www.banquemondiale.org/fr/country/drc/overview>
- <https://www.banquemondiale.org/fr/country/drc/overview>
- <https://www.banquemondiale.org/fr/country/drc/overview>

- <https://www.helium.fr/infos-sante/sante-intelligence-artificielle/https://www.lesechos.fr/tech-medias/intelligence-artificielle/comment-lia-va-contribuer-a-la-croissance-de-leconomie-mondiale-138183>
- <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/ai-judge-robot-european-court-human-rights-law-verdicts-artificial-intelligence-a7377351.html>
- <https://www.investindrc.cd/fr/Situation-economique-et-sociale-de-la-RDChttps://fr.wikipedia.org/wiki/Dendral>
- <https://www.investindrc.cd/fr/Situation-economique-et-sociale-de-la-RDC>
- <https://www.mutest.fr/IA-secteur-sante>
- <https://www.numerama.com/sciences/329061-google-a-developpe-un-algorithme-capable-de-diagnostiquer-les-maladies-oculaires.html>
- <https://www.rtl.fr/actu/sciences-tech/en-estonie-une-intelligence-artificielle-va-bientot-rendre-la-justice-7797349338>
- https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/intelligence-artificielle/cette-ia-diagnostique-les-maladies-respiratoires_127878

3. Médiagraphie

- Benjamin Tremblay - 7 jours sur Terre. (2021, 1 Juillet). Comment la Chine a ridiculisé l'espionnage américain [Vidéo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=MW_mz8jdkmg