

La révolution de l'intelligence artificielle : état des lieux, perspectives en Afrique

Mamoudou COUMARE

ULSHB/FSHSE/Département des Sciences de l'Education

coumaremamoudou@gmail.com

Résumé

À l'instar des autres régions du monde, l'Afrique a fait son entrée dans la Quatrième révolution industrielle (4RI), la révolution de l'Intelligence Artificielle (IA). Sans prétention exhaustive, le texte montre que l'IA se développe en Afrique, même si ce développement est inégal selon les régions. Certains pays africains ont choisi de prendre part à cette révolution technologique en plaçant l'IA à l'avant-garde de leur politique de développement.

Pour une grande majorité de pays au sein du continent, les initiatives et mesures sont généralement rares, en raison d'un environnement peu favorable pour libérer le potentiel de l'IA. La qualité de l'éducation notamment dans le domaine de la science, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM) fait défaut, ainsi que des politiques publiques favorisant la recherche, l'entrepreneuriat et l'open data dans un cadre réglementé.

Toutefois, il reste évident pour tous que l'IA peut sortir le continent de la pauvreté et le propulser vers un avenir meilleur.

Mots-clés : Intelligence Artificielle ; Innovation technologique ; Quatrième révolution industrielle ; Machines pensantes ; Objets connectés ; Révolution numérique.

Abstract

Like other regions of the world, Africa has entered the Fourth Industrial Revolution (4IR), the Artificial Intelligence (AI) revolution. Without claiming to be exhaustive, the text shows that AI is developing in Africa, even if this development is uneven depending on the region. Some African countries have chosen to take part in this technological revolution by placing AI at the forefront of their development policy.

For a large majority of countries within the continent, initiatives and measures are generally scarce, due to an unfavorable environment to unlock the potential of AI. The quality of education, particularly in the field of science, engineering and mathematics (STEM), is lacking, as well as public policies promoting research, entrepreneurship and open data within a regulated framework.

However, it remains clear to all that AI can lift the continent out of poverty and propel it towards a better future.

Key words: Artificial intelligence; Technological innovation; Fourth industrial revolution; Thinking machines; Connected objects; Numerical revolution.

Introduction

Le terme « intelligence artificielle » (IA) est utilisé pour la première fois en 1956 par John McCarthy, ingénieur en électronique au Massachusetts Institute of Technology (MIT), pour désigner ces calculateurs ressemblant à des « machines pensantes » qui se sont répandus après la Deuxième guerre mondiale (Asimov, 1986 ; Barraud, 2019). Depuis, une nouvelle discipline est née, un nouveau domaine d'enseignement et de recherche dont « l'objectif est de réaliser des machines capables d'apprendre — notamment de leurs erreurs —, de comprendre leur environnement et le monde en général, de s'adapter aux changements, d'anticiper et de prévoir le futur, d'agir afin d'améliorer la condition humaine » (Barraud, 2019, p. 21).

Comme le dit Monique Linard :

La révolution numérique des supports d'information et de communication a assuré le triomphe de l'ordinateur comme outil du quotidien. Elle a également entraîné un bouleversement sans précédent des modes d'existence et d'analyse de la modernité contemporaine. On est passé très vite de la société industrielle héritée du XIX^{ème} siècle, qui traitait de la matière et l'énergie, à la société postindustrielle qui traite surtout l'information, immatérielle et abstraite (2004, p. 73).

Cette révolution signe l'avènement d'une révolution de l'intelligence basée sur l'automatisation, mais surtout sur un changement exponentiel engendré par l'apprentissage-machine, la quasi-gratuité du stockage et de la communication des données et une puissance de calcul toujours croissante qui rivalise avec certaines capacités humaines. Aujourd'hui, les capacités des machines n'ont de limite que celle de notre imagination.

Ces avancées technologiques expliquent le regain d'intérêt pour l'intelligence artificielle, au point que l'expression est passée dans le langage courant et son utilisation s'est banalisée dans les médias. De nombreux chercheurs estiment qu'une intelligence artificielle (comparable à la moyenne humaine) sera développée au cours des trente prochaines années et une super intelligence artificielle (supérieure à l'intelligence humaine) vingt ans plus tard.

L'IA est donc un sujet sérieux, un sujet d'actualité et d'avenir avec beaucoup de promesses. Stéphane d'Ascoli, à partir d'exemples et d'illustrations concrètes a décrypté ses prouesses, ses limites et ses enjeux. Il conclut : qu'« elle nous guide aujourd'hui au volant et nous le maniera à notre place demain. Elle détecte des tumeurs aujourd'hui et les opérera demain. Elle répond à nos questions aujourd'hui et s'en posera elle-même demain » (2020, p. 5).

En effet, l'IA joue déjà un rôle prépondérant dans plusieurs domaines : des voitures autonomes aux logiciels de traduction, en passant par les appareils d'assistance virtuelle et de suivi de l'agriculture et de la biodiversité. L'imagerie satellitaire fournie par l'IA peut, entre autres, aider les décideurs dans la recherche de solutions aux problèmes de famine, de sécheresse et de changement climatique. La santé et l'éducation, deux secteurs clés du développement, sont aussi des domaines d'impact très fort de l'IA, tout comme le domaine militaire. L'IA touche à tous et chacun dans son quotidien ; elle influence notre existence et nos vies.

C'est pourquoi, comme le rappelle Miaillhe, le Président russe, Vladimir Poutine, à propos de l'Intelligence artificielle (IA), déclarait en septembre 2017 devant un parterre d'écoliers russes et de journalistes : « Celui qui deviendra leader en ce domaine sera le maître du monde ». Trois jours plus tard, Elon Musk, fondateur de SpaceX et Tesla, renchérissait : « La lutte entre nations pour la supériorité en matière d'IA causera probablement la troisième guerre mondiale. » (2018, p. 105).

L'IA est aujourd'hui un sujet où la recherche est extrêmement fertile à l'échelle du monde entier, au regard de la diversité des thématiques abordées et d'autres grands domaines de recherche, comme les divers secteurs informatique, les mathématiques, les sciences cognitives et les sciences sociales. Les gouvernements ont

porté le sujet dans le débat public et lancé de grandes initiatives nationales sur fond d'investissement de milliards de dollars. Le continent africain n'échappe pas à cette tendance et ne compte pas demeurer en reste.

Où en est donc l'Afrique aujourd'hui dans le domaine de l'IA? Quelles sont les perspectives du continent dans ce domaine ?

La littérature sur le sujet n'étant pas très prolifique, sans aucune prétention à l'exhaustivité, nous nous appuyons sur quelques articles et discours sur le sujet pour tenter de répondre à ces questions suivant trois points : les initiatives et discours institutionnels ; les promesses et opportunités et les usages sectoriels de l'IA.

Initiatives et discours institutionnels

En 2018 (12-13 décembre), l'UNESCO a organisé un Forum sur l'Intelligence Artificielle en Afrique à l'Université Mohamed VI Polytechnique, Benguerir au Maroc. Ce forum a regroupé plus de 400 participants qui ont examiné les opportunités et défis que représente l'IA en Afrique afin de stimuler son développement et réduire l'écart entre les pays développés et les pays en développement.

A l'issue de leurs travaux, il ressort que l'IA connaît un développement inégal en Afrique. Certains pays africains ont choisi de prendre part à la révolution technologique et de veiller au développement de l'IA afin de se positionner sur l'échiquier international de l'innovation technologique. C'est le cas de l'Afrique du Sud, du Kenya, du Nigéria et du Rwanda.

En effet, les premiers responsables de ces pays ont placé la Quatrième révolution industrielle (4RI) à l'avant-garde de leur politique de développement. En Afrique du Sud, le Président Jacob ZUMA est un grand défenseur de la science et de la technologie et s'est engagé en 2018, dans son discours à la nation, à constituer une commission d'experts en 4RI pour définir la stratégie nationale, semblable à celle pour l'intelligence artificielle de l'Inde ou le plan stratégique industriel «Made in China 2025». Son objectif est de faire de l'Afrique du Sud un géant hi-tech de l'innovation. Au Kenya, le nombre de start-up et le lancement d'une monnaie numérique témoignent d'un engagement politique certain, comme la disponibilité d'Internet haut débit au Rwanda.

Il est à noter que le Rwanda se positionne à devenir la référence africaine de la technologie financière (Fintech). En mai 2018, KLab, premier incubateur rwandais d'innovation technologique a signé un partenariat avec Finance Innovation, qui est un Pôle de compétitivité mondial (France). Par ailleurs, le Fonds rwandais pour l'innovation appelé à mobiliser plusieurs centaines de millions de dollars verra bientôt le jour avec un appui financier de 30 millions de dollars de la Banque Africaine de Développement, afin de promouvoir la technologie et l'innovation. Pour le Rwanda, l'innovation technologique est perçue comme un moteur de transformations sociales et de croissance économique.

Le Maghreb se détache également avec la Tunisie et le Maroc qui recensent les initiatives les plus abouties quant au développement de stratégies d'IA. Ces initiatives ont débouché sur l'émergence de séminaires, programmes de recherches, forums, partenariat public-privé, ainsi que sur la mobilisation de l'enseignement supérieur sur cette thématique, notamment à travers des Masters en intelligence artificielle, ingénierie, mathématiques, recherche et applications économiques (ex: objets connectés) au sein d'écoles d'ingénieurs et d'universités. Le Maroc, s'est doté en 2016 de la Stratégie Maroc Digital 2020 et a créé en décembre 2017, l'Agence du Développement Digital. L'Algérie, quant à elle, a lancé en 2019 un atelier de préparation à un plan national devant s'étaler de 2020 à 2030, afin de permettre l'émergence d'une feuille de route relative à la formation, à la pédagogie, à la recherche fondamentale et appliquée, ainsi qu'aux impacts potentiels de l'IA sur la société et l'économie.

Pour le reste, ces initiatives et mesures sont rares au sein du continent, en raison d'un environnement peu favorable pour libérer le potentiel de l'IA. Par ailleurs, la qualité de l'éducation notamment dans le domaine

de la science, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM) fait défaut, ainsi que des politiques publiques favorisant la recherche, l'entrepreneuriat et l'open data dans un cadre réglementé.

Promesses et opportunités de l'IA

Bien que l'IA ne soit pas la vertu et la fin de tous les maux dont souffre l'humanité, sa visée est de faciliter la vie des hommes et le bon fonctionnement de la société. Elle est censée protéger les hommes des dangers qui les guettent, de la maladie, etc. Elle est sensée nous permettre de diagnostiquer plus rapidement et adéquatement de nombreuses maladies et donc de sauver des vies. Barraud (2019) rapporte :

Dans le diagnostic de certains cancers, l'IA réalise 99 % de bons diagnostics, contre 60 % à 80 % parmi les médecins humains. Ceux-ci sont notamment dépassés pour des raisons physiologiques : par exemple, une rétine humaine, d'un radiologue, distingue 15 niveaux de gris, contre un milliard de niveaux de gris différents perçus par l'IA (Barraud, *op. cit.* p. 25).

Elle a un impact et offre des possibilités apparemment sans limites pour améliorer la production et l'innovation dans les domaines des soins de santé, de l'agriculture, de l'éducation, du transport et de la gouvernance, etc.

C'est pourquoi, Barraud dira que, dans une perspective « transhumaniste », l'IA est un instrument au service de l'humain. Elle peut augmenter ses capacités cognitives et peut le soutenir dans sa quête de puissance et de pouvoir, donc d'actions rationnelles, de décisions éclairées et pertinentes, de maîtrise et de domination.

Selon l'UNESCO, l'intelligence artificielle est susceptible de favoriser le bien-être social et le progrès humain dans la lignée des Objectifs de Développement Durable des Nations Unies. C'est pourquoi, cette organisation accorde une place conséquente au développement de l'IA en la plaçant au centre de sa réflexion. Audrey Azoulay, sa Directrice générale, a déclaré que la promotion de l'IA en Afrique est une priorité absolue pour l'organisation.

L'IA peut être une chance fantastique pour la réalisation des objectifs posés par l'Agenda 2030, mais cela suppose de traiter sans plus attendre les questions éthiques qu'elle pose. Une chance, car ses applications aident à avancer plus rapidement vers la réalisation des Objectifs de développement durable – en autorisant une meilleure évaluation des risques, en permettant une meilleure prospective, un partage plus rapide des connaissances, en proposant des solutions innovantes dans les domaines de l'éducation, de la santé, de l'écologie, de l'urbanisme, des industries créatives, en améliorant le niveau de vie et le bien-être quotidien (2018-3, p. 37).

La Quatrième révolution industrielle (4RI) peut sortir le continent de la pauvreté et le propulser vers un avenir meilleur, selon les termes du sud-africain Tshildzi Marwala, spécialiste en intelligence artificielle (IA), interrogé par Edwin Naidu, journaliste sud-africain, lors du Forum de l'UNESCO au Maroc. La condition serait que les gouvernements s'approprient du sujet et investissent dans la 4RI, à l'instar du Rwanda, par exemple, pour la réalisation des ODD fixés par l'Agenda 2030 des Nations unies.

L'Afrique est en effet perçue comme un terrain fertile pour le développement de l'IA, en raison de la structure de sa population, très jeune, d'une croissance démographique plus forte, des ressources financières de plus en plus disponibles pour les investisseurs. Les multinationales manifestent leur intérêt. Selon le sénégalais Moustapha Cissé, Directeur du Centre de Recherche en Intelligence Artificielle en Afrique de Google, « l'Afrique fait face à de nombreux défis dans les secteurs où l'IA pourrait être bénéfique, peut-être même un peu plus qu'ailleurs ». Pour lui, l'IA est une aubaine pour l'Afrique (Hugo B., 2019).

C'est aussi le point de vue de Jean Lebel, Président du Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI) au Canada, pour qui l'IA représente un potentiel énorme pour améliorer les efforts de développement en Afrique.

C'est pourquoi, le CRDI soutient les experts africains à accroître les bénéfices de l'IA pour le continent. Du 3 au 5 avril 2019, le CRDI, en partenariat avec l'Agence suédoise de coopération internationale au développement et la Knowledge 4 All Foundation du Royaume-Uni, a organisé un atelier pour lancer un réseau d'excellence en Intelligence artificielle en Afrique subsaharienne, à Nairobi (Kenya). Cet atelier a regroupé les praticiens de l'apprentissage automatique et de l'IA provenant des communautés de recherche et du secteur. A l'issue de leurs travaux, un Réseau sur l'Intelligence Artificielle pour le Développement (IAPD) en Afrique Subsaharienne est né. Ce groupe d'experts a été mis sur pied avec pour mission de produire des données probantes pour mettre l'IA au service de l'atteinte des 17 objectifs de développement durable de l'ONU, de la lutte contre la pauvreté à l'instauration de la paix, en passant par l'égalité entre les sexes et la lutte contre les changements climatiques, entre autres.

Le CRDI a aussi soutenu la création d'une carte de l'écosystème de l'IA, une carte qui se veut un outil pour favoriser la collaboration sud-sud. Elle inclut plus de 600 acteurs de l'IA en Afrique, en Asie, au Moyen Orient, en Amérique Latine et dans les Caraïbes.

Selon l'UNESCO, l'IA a un impact direct sur :

- l'éducation : l'IA modifie le rôle des enseignants et améliore les systèmes éducatifs, en garantissant un accès au savoir, y compris tout au long de la vie, ainsi qu'en incitant à intégrer l'apprentissage numérique dans les programmes scolaires et à numériser les données ;
- la recherche scientifique en sciences naturelles, humaines et sociales. Elle favorise en effet la collecte et l'analyse des données scientifiques. Cela a pour effet de rendre accessibles et d'améliorer les solutions proposées en matière de santé, de protection de l'environnement ou encore d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques ;
- la création artistique des industries culturelles et créatives, des droits d'auteur et le patrimoine culturel dont les contenus artistiques peuvent être générés par des technologies basées sur l'IA. Par ailleurs, l'IA peut contribuer à la protection du patrimoine culturel, à travers l'examen de l'évolution de sites du patrimoine, la surveillance du trafic illicite et de la destruction de biens culturels, ainsi que l'évaluation et la collecte de données utiles à la restauration ou à la reconstruction, y compris en terrain difficile – pour l'homme ;
- l'IA modifie également la production, la gestion et le partage de l'information et des connaissances. Les agents artificiels qui génèrent et diffusent de l'information transforment la pratique du journalisme. En parallèle, l'IA favorise des sociétés du savoir, ouvertes et inclusives, en particulier.

Usages sectoriels de l'IA

Dans un article récent (juin, 2021) intitulé « IA et Afrique : quel développement ? », Didier Bassolé et al. ont tenté de dresser l'état des lieux du développement de l'IA en Afrique. Ils dressent un tableau peu reluisant. Pour ces auteurs, s'il est certain que l'IA se développe en Afrique, en réalité les moyens d'investissement sont faibles et dépendantes ; toute chose qui fragilise la pérennité des innovations. Pourtant, on retiendra de leur étude que des applications encore « peu nombreuses » se développent et des équipes de recherche tentent de se structurer. Ils sont initiateurs au Burkina Faso d'un collectif dénommé AFRICAÏN (Associer Formation Recherche et Innovation en Cycles d'Intelligence Numérique) qui vise à articuler formation, recherche et entrepreneuriat dans le domaine de l'IA et des disciplines connexes à partir de projets concrets d'acteurs africains.

Suivant Kiyindou (2019), ils ont dénombré un certain nombre d'applications qui ne reposent pas toutes sur une innovation de type IA. Il s'agit, entre autre de : ShoOwer, une application de géolocalisation de services qui ne survit pas à son rachat ; Enova Robotics qui est uniquement déployé en Europe; m- shule.com, une application locale pour l'éducation primaire ; Sam Kodo et VIKI APP dont le créateur est au Canada.

Selon eux, l'accélérateur d'entreprises de Google a sélectionné trois start-up : Flare, urgences médicales ; Solar Freeze, conservation des récoltes ; mDoc, suivi médical.

Pour Dr Jacques Ludik, Fondateur & Président du MIIA (Machine Intelligence Institute of Africa), on assiste à l'essor de l'IA en Afrique. En effet, une récente cartographie des talents, des acteurs et des points chauds de l'IA dans les pays du Sud illustre la mesure dans laquelle les universités, les nouvelles entreprises et les autres intervenants travaillent déjà avec l'IA à l'échelle de l'Afrique (Banque mondiale, 2018).

Le continent intègre des objets connectés qui répondent aux besoins des populations africaines. Les usages sectoriels où le potentiel de l'IA a été constaté concernent, entre autres la santé, l'agriculture, l'éducation, le transport et la gouvernance, etc.

Des établissements médicaux au Maroc, au Cameroun et en Afrique du Sud ont intégré l'Intelligence Artificielle SOPHIA pour la génomique clinique dans leur flux de travail clinique afin d'améliorer les soins aux patients.

Une Plateforme de numérisation : un accessoire optique qui s'adapte aux smartphones Android est désormais utilisé par des professionnels de la santé, dans six pays africains, pour examiner les femmes à la recherche de signes précoces de cancer du col de l'utérus.

En Zambie, U-report est un service gratuit par SMS mis en place par l'UNICEF et géré par des bénévoles au profit des personnes ayant des questions de santé. U-report reçoit des milliers de questions par mois, dont beaucoup portent spécifiquement sur le VIH et le SIDA.

En Zambie, il y a environ 27 000 nouvelles infections à VIH par an, dont 40% chez les 15 à 24 ans, selon l'UNICEF. Avec des gens qui envoient constamment des SMS à U-report pour toutes sortes d'informations et de conseils sur le VIH, la version automatisée utilise des algorithmes d'apprentissage automatique pour trier les messages en huit catégories : symptômes, dépistage du VIH, traitement, grossesse, transmission, prévention, définition et circoncision masculine.

Le dispositif est également populaire en Ouganda, où environ un millier de nouveaux utilisateurs s'enregistrent chaque jour. Le volume de messages augmente si rapidement que les volontaires ne peuvent plus suivre, c'est pourquoi l'UNICEF teste un logiciel qui lit et répond automatiquement à de nombreux messages.

Le Rwanda a adopté le premier réseau national de livraison de drones au monde pour l'aide médicale, qui est utilisé pour livrer du sang aux patients dans les zones reculées. La société de robotique californienne « Zipline » travaille directement avec le Centre national rwandais de transfusion sanguine pour effectuer 50 à 150 livraisons de sang par jour dans 21 centres de transfusion.

En 2015, l'Ethiopian Commodity Exchange (ECX) s'est associée à IBM et au partenaire commercial d'IBM Wavetec pour créer la Plateforme ECX e-Trade, une solution de traçabilité du café, basée sur l'analyse de pointe, le mobile et l'Internet des objets. Aujourd'hui, la solution (IoT) suit le café à toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement.

Aeroview est une plateforme développée par la start-up Aerobotics basée au Cap. Il utilise l'IA, des satellites et des drones pour assister les agriculteurs et les aider à optimiser le rendement, en analysant des cartes

traitées pour identifier les zones à problèmes dans les cultures. Aeroview est disponible dans le monde entier et compte des utilisateurs en Afrique du Sud, au Malawi, au Zimbabwe et au Mozambique.

En agriculture, l'IA est utilisée en Afrique pour soutenir la gestion de l'eau. En Ouganda, des agriculteurs utilisent des outils téléphoniques mobiles pour l'identification et le suivi automatisés des infestations de cultures.

En Ethiopie l'entreprise langbot permet aux écoles et aux enseignants de créer facilement des chatbots (agents conversationnels) éducatifs alimentés par l'intelligence artificielle. L'IA est utilisée pour personnaliser les leçons en fonction des forces et des faiblesses de chaque élève. Elle permet également d'aider les enseignants à accomplir des tâches répétitives comme la notation, et à leur montrer les problèmes de compréhension de leurs élèves. L'IA peut fournir des suggestions aux enseignants et aux élèves, offrir un enseignement personnalisé en tout temps, agir comme mentor virtuel et plus encore.

Toujours en Ethiopie, le laboratoire éthiopien d'IA et de robotique, iCog Labs, cofondé par le pionnier américain de l'IA Ben Goertzel et Getnet Aseffa, a lancé une initiative appelée iCog - Anyone Can Code (ACC), une plateforme destinée à donner aux enfants du monde en développement les mêmes chances que l'initiatrice du projet Betelhem DESSIE, Chef de projet, iCog – Labs qui a contribué au développement du célèbre robot humanoïde « Sophia ».

Solve IT est également un projet éthiopien visant à utiliser une technologie avancée pour élever les enfants et les étudiants dans les pays en développement.

Dans le domaine de l'entreprenariat numérique, les startups numériques développent des produits digitaux innovants qui permettront aux entreprises et aux consommateurs du continent Africain de profiter des technologies du 21^{ème} siècle.

Dans l'écosystème de l'argent mobile, de jeunes entreprises africaines innovantes utilisent des plateformes de téléphonie mobile à intelligence artificielle pour fournir un accès aux services financiers à des centaines de millions d'Africains qui n'ont pas accès aux banques traditionnelles, au coût le plus bas.

Il s'agit là de quelques exemples qui attestent que l'Afrique n'est pas demeurée en reste et ne compte pas rester en marge de la 4RI. Les énergies renouvelables avec M-Kopa Solar (Kenya), la récupération des déchets avec Afate 3D Printer et Eco_Act Tanzania, la santé avec MEDX eHealth Care (Cameroun) ou encore la logistique avec Bifasor (Burkina Faso) peuvent être également cités. De même, les secteurs de l'urbanisation intelligente et durable, de la gouvernance, de la citoyenneté, des droits humains et de la démocratie avec la Fondation Tuwindi (Mali) peuvent être également évoqués. Le Mali dispose également d'un centre de formation en robotique et intelligence artificielle.

Perspectives

L'IA est l'un des rares sujets autour duquel les scientifiques et les politiques semblent d'accord pour dire qu'elle est une opportunité pour l'Afrique, pour relever le défi du développement en Afrique. Les technologies liées à l'IA ont un pouvoir influent et transformateur de plus en plus ressenti par les populations africaines et constituent, de ce fait, un levier de développement important du continent dans tous les domaines.

L'Union africaine (UA) s'intéresse à la question de l'IA et œuvre à la mise en place d'actions coordonnées tendant à tirer profit des bienfaits de la quatrième révolution industrielle à l'échelle du continent. En 2019, elle a mis en place un groupe de travail pour élaborer une stratégie continentale de transformation numérique du continent dont l'objectif est la promotion de l'intégration africaine à travers la transformation des sociétés et des économies. Cette stratégie vise une croissance inclusive par la création d'emplois, l'élimination de la fracture numérique et l'éradication de la pauvreté à l'échelle du continent (UA, 2019).

La stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (2020-2030) de l'UA s'appuie sur une volonté politique partagée au plus haut sommet des Etats pour accélérer la transformation numérique du continent qui reste une priorité pour les dirigeants et pour laquelle ils sont prêts à consentir des efforts. Elle a été développée sur la base des décisions du Conseil exécutif de l'Union africaine relatives aux TIC, de la résolution 812-XXXI de la CEA sur l'Initiative pour une société africaine de l'information et de la réunion du Conseil d'administration de Smart Africa tenue en marge de la 32^{ème} Conférence des chefs d'État et de gouvernement. Elle est développée en collaboration avec la Commission économique des Nations unies pour l'Afrique (CEA), Smart Africa, l'Agence de développement de l'Union africaine (AUDA-NEPAD), les Communautés économiques régionales, la Banque africaine de développement (BAD), l'Union africaine des télécommunications (UAT), la Fondation pour le renforcement des capacités en Afrique (ACBF), l'Union internationale de télécommunications (UIT) et la Banque mondiale (BM). Elle s'appuie sur les initiatives et les cadres existants tels que l'Initiative de politique et de réglementation pour l'Afrique numérique (PRIDA), le Programme de développement des infrastructures en Afrique (PIDA), la Zone de libre-échange continentale africaine (ZLECAf), les Institutions financières de l'Union africaine (AIFI), le Marché unique africain du transport aérien (SAATM) et la Libre circulation des personnes (LCP) pour favoriser le développement du marché numérique unique africain (DSM), dans le cadre des priorités d'intégration de l'Union africaine. L'initiative Smart Africa fait de la création d'un marché unique numérique en Afrique sa vision stratégique. L'IA est une composante importante de cette stratégie (UA, *op. cit.* 1-2).

Pour le Président du Centre de recherche pour le développement international (CRDI), Jean Lebel, l'IA « représente un potentiel énorme pour améliorer les efforts de développement en Afrique ». Même si l'IA est utilisée par les jeunes en Afrique dans différents secteurs d'activités, il reste entendu que l'IA désavantage les couches sociales les plus marginalisées. En effet, l'Afrique concentre plus de 60% des individus extrêmement pauvres de la planète, vivant avec moins d'1,90 dollar par jour. Cette situation concerne plus de 70% de la population au Mali, au Nigéria, au Malawi, à Madagascar, au Lesotho et au Congo. Ce taux devrait atteindre 90% en 2030 suivant les estimations de la Banque mondiale (AFD, 2020). La proportion de la population ayant accès aux infrastructures de base (électricité, réseau de télécommunication, infrastructures numérique) est aussi très faible. En outre, selon la banque mondiale l'analphabétisme touche 42% des adultes en Afrique. La scolarisation n'est pas effective dans la quasi-totalité des pays. Et, la qualité des systèmes éducatifs demeure une préoccupation majeure, notamment en Afrique francophone. Certains analystes n'hésitent pas à établir une corrélation entre la qualité de l'éducation et le chômage endémique des jeunes. D'autres analysent les questions liées à la paix, à la sécurité, à la gouvernance sous le même angle d'un déficit d'éducation, en termes de quantité et de qualité.

La réalité socio-économique en Afrique, mais également politique, est telle que pour le Président du CRDI, l'IA

décuple les capacités de surveillance, portant ainsi atteinte à la vie privée en accumulant des données qui permettent aussi de faciliter et automatiser de vastes campagnes de propagande et de manipulation. Elle menace d'automatiser des emplois qui représentent le gagne-pain de familles et de communautés entières (Lebel J., *ibid.*).

En marge de ces prises de position aux niveaux régionale et continental en faveur de la 4RI et la volonté et les efforts consentis par certains pays de se positionner leader dans le domaine, on estime que les dynamiques sont très généralement impulsées de l'extérieur, élaborées au gré des opportunités, tant au niveau des politiques publiques que des valeurs et des droits humains. Les initiatives et les discours en faveur du développement de l'IA sont rarement portés par les africains eux-mêmes au plus haut sommet des Etats, si ce n'est dans quelques pays. Saad Badaoui et Redouan Najah y voient un risque de cyber colonisation du continent. C'est pourquoi, ils estiment que pour une Afrique qui « enregistre un retard considérable dans le développement des infrastructures des TIC », il y a « un besoin important en investissements et en transferts de technologies » (2021, p. 10).

Les investisseurs dans ce secteur sont européens, américains et chinois. Ils ont entrepris des projets colossaux dans le continent, dont les projets Free Basics et Project Aires de Facebook et Project Loon et CSquared de Google ne sont que quelques exemples de projets déployés en Afrique. Google vient d'inaugurer son premier centre de recherche africain en IA à Accra, au Ghana, afin de relever les défis économiques, politiques et environnementaux (Badaoui S. et Najah R., *op.cit.*)

Pour ces auteurs, ces projets, loin de combler le fossé numérique et de donner un accès internet à des millions de personnes, visent à étendre l'empreinte numérique de ces géants technologiques sur le continent. L'objectif véritable étant d'extraire des données à des fins de profit, ce qui accentue la posture de vulnérabilité du continent.

C'est pourquoi, Narjis HILALE, Professeure à l'International University de Geneva pense que l'Afrique doit construire son propre modèle d'intelligence artificielle, un modèle humain adapté aux défis de demain et cohérent avec les aspirations de ses citoyens.

Conclusion

Au cours de son évolution, notamment de la fin du XVIII^{ème} siècle à nos jours, l'humanité a connu quatre grandes révolutions technique et industrielle. La première, la révolution 1.0 a commencé à la fin du XVIII^{ème} siècle par l'utilisation de l'énergie fossile dans l'industrie avec le charbon et la vapeur qui marque le début de l'utilisation de la machine dans la production. Au milieu du XIX^{ème} siècle, l'énergie électrique va rendre possible le travail à la chaîne et la production de masse. C'est la révolution 2.0 ou Deuxième révolution industrielle. La Troisième révolution industrielle, la révolution 3.0 intervient au milieu du XX^{ème} siècle avec l'apparition de l'ordinateur.

Le développement de la micro-informatique combiné à celui des télécommunications signe l'avènement des technologies de l'information et de la communication qui ont permis d'automatiser la production. Comme la précédente, la 4RI « traite de l'information » et est induite de la vulgarisation des technologies numériques avec Internet et les technologies de réseau au milieu du siècle dernier. Elle désigne le passage progressif à l'automatisation et se caractérise par des systèmes de production intelligents, connectés et interconnectés. Elle fait appel à l'IA pour produire des machines et les contrôler. L'IA met à notre disposition des appareils mobiles connectés avec une puissance de traitement, des capacités de stockage sans précédent. C'est aussi le domaine de technologies novatrices, comme la robotique, l'Internet des objets, la chaîne de blocs, les véhicules autonomes, l'impression 3D, la nanotechnologie, le big data, la biotechnologie, la science des matériaux, le stockage de l'énergie et l'informatique quantique. Elle signe l'avènement d'un nouvel ordre mondial dominé par le leadership en matière d'innovation technologique.

L'Afrique n'entend pas rester en marge, encore une fois, de cette révolution. C'est pourquoi, l'UA voudrait amener les pays à « tirer pleinement parti, exploiter et accélérer l'impact sur la société en accélérant le développement socio-économique de l'Afrique grâce à la transformation numérique » (UA, *op. cit.*, p. 7).

L'UNESCO, soutient et accorde une place conséquente au développement de l'IA en Afrique. Elle pense que l'IA peut favoriser le bien-être social et le progrès humain dans la lignée des Objectifs de Développement Durable des Nations Unies. Certains pays, tels l'Afrique du Sud, l'Éthiopie, le Kenya et le Rwanda, comme le Maghreb

Certains pays africains ont compris que le développement de leur pays sous tous ses aspects est technologique et ont choisi de prendre part à la révolution technologique et de veiller au développement de l'IA. Certains, se positionnent sur l'échiquier international de l'innovation technologique. C'est le cas de l'Afrique du Sud,

de l’Ethiopie, du Kenya, du Nigéria, du Rwanda de la Zambie, comme des pays du Maghreb. Les premiers responsables de ces pays ont placé la Quatrième révolution industrielle (4RI) à l’avant-garde de leur politique de développement.

Mais, il s’agira pour le continent de combler le fossé numérique et de donner un accès Internet à des millions de personnes. Il s’agira également pour l’Afrique de construire son propre modèle d’intelligence artificielle, un modèle humain adapté aux défis de demain et cohérent avec les aspirations de ses citoyens. En effet, les investisseurs dans ce secteur sont européens, américains et chinois. Il y a fort à parier que leur objectif véritable est d’extraire les données africaines à des fins de profit, ce qui accentue la posture de vulnérabilité du continent.

Bibliographie

- AFD, (août 2020), « Atlas de l’Afrique AFD » : au fil des années, l’extrême pauvreté se concentre en Afrique
- <https://www.afd.fr/fr/actualites/atlas-de-lafrique-afd-au-fil-des-annees-lextreme-pauvrete-se-concentre-en-afrique>
- Azoulay A. (2018, juillet-septembre), Tirer le meilleur parti de l’IA, le Courrier de l’UNESCO, pp. 36-39.
- Intelligence artificielle : promesses et menaces - UNESCO Bibliothèque Numérique
- Badaoui S. et Najah R. (2021), Intelligence artificielle et cyber-colonisation : implications sur l’Afrique, Policy Center for the New South, PP-21/03.
- Barraud B. (2019), *L’intelligence de l’intelligence artificielle*, l’Harmattan.
- <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02327501v3>
- Borris H. (2022), Afrique Numérique : intelligence artificielle – une aubaine pour l’Afrique, Afrique Renouveau (août-novembre 2019).
- <https://www.un.org/africarenewal/fr/magazine/août-novembre-2019/afrique-numérique-afrique-intelligence-artificielle-une-aubaine-pour-afrique>
- D’Ascoli S. (2020), *Comprendre la révolution de l’intelligence artificielle*, First Editions.
- Bassolé D., Lishou C., Malo S., Mille A., Séré A. et Traoré Y. (2021), IA et Afrique: quel développement ?
- <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03256079/document>
- Lebel J., (2020), Pour une intelligence artificielle africaine, IDRC-CRDI
- <https://www.idrc.ca/fr/perspectives/pour-une-intelligence-artificielle-africaine-ethique-et-equitable>
- LINARD M., (2004), une technologie démocratique est-elle possible ? L’Harmattan | « Savoirs » 2004/2 n° 5 | pages 71 à 78.
- <https://www.cairn.info/revue-savoirs-2004-2-page-71.htm>
- Miaillhe N. (2018), Géopolitique de l’intelligence artificielle,
- https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/geopolitique_de_lintelligence_artificielle.pdf
- UNESCO, (2018), Forum sur l’intelligence artificielle en Afrique, l’Université Mohamed VI Polytechnique, Benguerir au Maroc.
- <https://fr.unesco.org/artificial-intelligence/africa-forum>
- Union africaine, (2019), Projet de stratégie de transformation numérique pour l’Afrique (2020-2030). https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/37470-wd-annexe_2_ie25274_f_digital_transformation_startegy.pdf