CONTRIBUTION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE A LA TRANSFORMATION DE L'EDUCATION AGRICOLE ET DES SYSTEMES AGRAIRES EN COTE D'IVOIRE : UNE ANALYSE DOCUMENTAIRE

Yapo Lucas Delmas,
Enseignant-chercheur,
Laboratoire de Recherche en Sciences Sociales (LARESS)/ UFR-SHS
Université Felix Houphouët-Boigny (UFHB), Abidjan, Côte d'Ivoire
Silue Wakourgo Fanta,
Master, Spécialité Sociologie de l'éducation et du sport / (UFHB),
Laboratoire de Recherche en Sciences Sociales (LARESS)/ UFR-SHS/
Akpe Yapo Hermann
Enseignant-chercheur,
Laboratoire de Recherche en Sciences Sociales (LARESS)/ UFR-SHS
Université Felix Houphouët-Boigny (UFHB), Abidjan, Côte d'Ivoire

RESUME :

L'intelligence artificielle (IA) s'impose progressivement comme un levier majeur de transformation des systèmes éducatifs et agricoles à travers le monde. En Côte d'Ivoire, où l'agriculture constitue un secteur stratégique de l'économie nationale, l'intégration de l'IA dans l'éducation agricole et les systèmes agraires suscite un intérêt croissant. Cette étude s'appuie sur une analyse documentaire visant à examiner les opportunités, les enjeux et les limites de l'utilisation de l'IA dans le contexte agricole ivoirien. Les résultats montrent que l'IA favorise l'amélioration des processus d'apprentissage agricole, le développement de compétences numériques, l'optimisation des rendements agricoles et une meilleure gestion des ressources naturelles. Toutefois, plusieurs contraintes liées aux infrastructures numériques, à la formation des acteurs et à l'accès aux technologies demeurent. L'étude conclut que l'IA représente une opportunité majeure pour moderniser l'éducation agricole et renforcer la durabilité des systèmes agraires ivoiriens, sous réserve d'un accompagnement institutionnel adapté.

Mots-clés : *Intelligence artificielle, éducation agricole, systèmes agraires, agriculture numérique, Côte d'Ivoire.*

ABSTRACT:

Artificial intelligence (AI) is gradually becoming a major driver for the transformation of educational and agricultural systems around the world. In Côte d'Ivoire, where agriculture is a strategic sector of the national economy, there is growing interest in integrating AI into agricultural education and farming systems. This study is based on a literature review aimed at examining the opportunities, challenges, and limitations of AI use in the Ivorian agricultural context. The results show that AI promotes improved agricultural learning processes, digital skills development, optimization of agricultural yields and better management of natural resources. However, several constraints related to digital infrastructure, training of actors and access to technologies remain. The study concludes that AI represents a major opportunity to modernize agricultural education and strengthen the sustainability of Ivorian agrarian systems, subject to appropriate institutional support.
Keywords: *Artificial intelligence, agricultural education, agrarian systems, agriculture*

INTRODUCTION :

L'agriculture demeure l'un des piliers du développement économique et social de la Côte d'Ivoire. Elle contribue significativement à l'emploi, aux revenus des ménages ruraux et à la sécurité alimentaire. Toutefois, ce secteur est confronté à de nombreux défis parmi lesquels la faible modernisation des exploitations, les effets du changement climatique, la dégradation des ressources naturelles et l'insuffisance des dispositifs de formation agricole (FAO, 2022, p. 15).

Parallèlement, les progrès rapides des technologies numériques ont favorisé l'émergence de l'intelligence artificielle (IA), définie comme « l'étude des agents qui reçoivent des perceptions de leur environnement et exécutent des actions » (Russell & Norvig, 2021, p. 4). Cette technologie offre aujourd'hui des possibilités considérables dans plusieurs domaines, notamment l'éducation et l'agriculture.

Dans le secteur agricole, l'IA est mobilisée à travers l'agriculture de précision, l'analyse prédictive, la télédétection et les systèmes d'aide à la décision. Selon Wolfert, Ge, Verdouw et Bogaardt (2017, p. 70), les technologies fondées sur les données massives et

l'intelligence artificielle permettent d'améliorer la gestion des exploitations agricoles tout en optimisant l'utilisation des ressources productives. De même, Zhang, Wang, Wang et Zhao (2021, p. 7) soulignent que l'IA facilite la détection précoce des maladies des cultures, la prévision des rendements et l'amélioration de l'efficacité des interventions agricoles.

Dans le domaine de l'éducation, les innovations basées sur l'intelligence artificielle transforment progressivement les méthodes d'enseignement et d'apprentissage. Pour l'UNESCO (2021, p. 38), les technologies intelligentes favorisent la personnalisation des parcours éducatifs et contribuent à réduire certaines inégalités d'accès au savoir. Dans le même sens, Luckin, Holmes, Griffiths et Forcier (2016, p. 25) estiment que l'IA peut améliorer l'accompagnement pédagogique des apprenants en adaptant les contenus et les modalités d'apprentissage à leurs besoins spécifiques.

Dans le contexte ivoirien, où la modernisation de l'agriculture et le renforcement des compétences des producteurs constituent des enjeux stratégiques, l'utilisation de l'intelligence artificielle apparaît comme une innovation porteuse d'opportunités. Elle pourrait contribuer à améliorer la qualité des formations agricoles, à renforcer la productivité des exploitations et à promouvoir des systèmes agraires plus durables et résilients face aux défis environnementaux (FAO, 2022, p. 53 ; Banque mondiale, 2019, p. 84).

Dès lors, une interrogation centrale émerge : **l'intelligence artificielle peut-elle révolutionner l'éducation agricole et les systèmes agraires ivoiriens ?**

Cette recherche repose sur une **analyse documentaire qualitative**. Elle consiste à examiner de manière systématique les publications scientifiques, les rapports institutionnels, les documents de politiques publiques et les travaux académiques portant sur l'intelligence artificielle, l'éducation agricole et la transformation numérique de l'agriculture.

La documentation mobilisée provient de :

- Revues scientifiques spécialisées en agriculture, éducation et technologies numériques;

- Rapports de la FAO, de la Banque mondiale et de l'UNESCO ;
- Publications des institutions nationales agricoles ;
- Travaux universitaires relatifs à l'agriculture numérique en Afrique ;
- Documents stratégiques concernant la transformation digitale en Côte d'Ivoire.
-

L'analyse documentaire s'est articulée autour de trois axes (critères d'analyse) :

1. Les applications de l'IA dans l'éducation agricole ;
2. Les impacts de l'IA sur les systèmes agraires ;
3. Les contraintes et conditions de réussite de son adoption dans le contexte ivoirien.

Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse thématique permettant d'identifier les tendances dominantes et les perspectives émergentes.

I. RESULTATS DE L'ANALYSE DOCUMENTAIRE

I.1. L'IA, comme levier de modernisation de l'éducation agricole

La littérature révèle que l'intelligence artificielle contribue à améliorer l'efficacité des dispositifs de formation agricole. Grâce aux plateformes numériques intelligentes, les apprenants peuvent accéder à des contenus adaptés à leurs besoins et à leur niveau de compétence **(Luckin et al., 2016, p. 25 ; UNESCO, 2021, p. 38)**.

Les systèmes d'apprentissage assistés par IA permettent, notamment :

- La personnalisation des parcours pédagogiques **(Luckin et al., 2016, p. 27)** ;
- L'apprentissage à distance **(UNESCO, 2021, p. 42)** ;
- L'évaluation automatisée des compétences **(Holmes, Bialik & Fadel, 2019, p. 56)** ;
- La diffusion rapide des innovations agricoles **(FAO, 2022, p. 112)**.

Dans le contexte ivoirien, ces outils pourraient renforcer l'accès à la formation des jeunes ruraux et des producteurs souvent éloignés des centres de formation agricole (**FAO, 2022, p. 115**).

Par ailleurs, l'intégration des simulateurs numériques et des modèles prédictifs dans les curricula agricoles offrirait aux apprenants une meilleure compréhension des phénomènes agronomiques et environnementaux (**UNESCO, 2021, p. 44 ; Luckin et al., 2016, p. 31**).

I.2. Une amélioration de la prise de décision agricole

Les analyses documentaires montrent que l'IA facilite la collecte et le traitement de grandes quantités de données agricoles (**Wolfert et al., 2017, p. 70**).

Les technologies, fondées sur l'IA, permettent :

- La prévision des rendements agricoles (**World Bank, 2019, p. 84**) ;
- La détection précoce des maladies des cultures (**Zhang et al., 2021, p. 7**) ;
- L'identification des besoins en fertilisation (**Wolfert et al., 2017, p. 74**) ;
- L'optimisation de l'irrigation (**FAO, 2022, p. 53**).

Pour des filières stratégiques comme le cacao, le café, l'hévéa ou l'anacarde, ces outils pourraient améliorer, significativement, la productivité et la qualité des productions (**World Bank, 2019, p. 86 ; FAO, 2022, p. 58**).

L'IA offre également des solutions de surveillance climatique susceptibles d'aider les agriculteurs à mieux anticiper les risques liés aux variations météorologiques (**Rose et al., 2021, p. 3 ; FAO, 2022, p. 67**).

I.3. Une contribution à la durabilité des systèmes agraires

Les travaux consultés soulignent que les technologies intelligentes favorisent une utilisation plus rationnelle des ressources naturelles (**Wolfert et al., 2017, p. 75**).

Les systèmes d'aide à la décision permettent :

- La réduction de l'utilisation des intrants chimiques (**FAO, 2022, p. 61**) ;
- La préservation de la fertilité des sols (**Rose et al., 2021, p. 8**) ;
- La limitation des pertes de récolte (**World Bank, 2019, p. 92**) ;
- La gestion durable de l'eau (**FAO, 2022, p. 63**).

Ces innovations participent au développement d'une agriculture plus résiliente face aux changements climatiques, enjeu majeur pour les systèmes agraires ivoiriens (**Rose et al., 2021, p. 10 ; FAO, 2022, p. 75**).

I.4. Les obstacles à l'adoption de l'IA en Côte d'Ivoire

Malgré ses potentialités, plusieurs contraintes limitent, actuellement, l'usage de l'IA dans le secteur agricole ivoirien.

- ***Contraintes technologiques***

- Faible couverture internet dans certaines zones rurales (**Banque mondiale, 2021, p. 46**) ;
- Insuffisance des infrastructures numériques (**Banque mondiale, 2021, p. 51**) ;
- Coût élevé des équipements technologiques (**FAO, 2022, p. 173**).

- ***Contraintes humaines***

- Faible maîtrise des outils numériques par les producteurs (**Birner et al., 2021, p. 12**) ;
- Manque de spécialistes en intelligence artificielle appliquée à l'agriculture (**FAO, 2022, p. 181**) ;
- Insuffisance des programmes de formation adaptés (**UNESCO, 2021, p. 57**).

- ***Contraintes institutionnelles***

- Faible production de données agricoles numériques (**World Bank, 2019, p. 97**) ;

- Cadres réglementaires encore embryonnaires (**Birner et al., 2021, p. 18**) ;
- Investissements limités dans la recherche agricole numérique (**FAO, 2022, p. 186 ; Banque mondiale, 2021, p. 73**).

II/ DISCUSSION

Les résultats de cette analyse documentaire montrent que l'intelligence artificielle (IA) constitue une innovation susceptible de transformer, simultanément, l'éducation agricole et les systèmes agraires ivoiriens. Cette transformation s'inscrit dans un contexte où l'agriculture demeure un secteur essentiel de l'économie nationale, mais confronté à des défis majeurs tels que : la faible productivité, les changements climatiques, l'insuffisance de la mécanisation et le déficit de formation technique des producteurs. Les travaux examinés révèlent que l'IA offre des solutions capables d'améliorer la qualité de l'enseignement agricole ; ainsi que l'efficacité des pratiques de production. Ces résultats corroborent les analyses de Wolfert et al. (2017, p. 78), qui soulignent que l'intelligence artificielle et l'exploitation des données massives constituent aujourd'hui des moteurs essentiels de l'agriculture intelligente.

Du point de vue éducatif, l'étude met en évidence la capacité de l'IA à moderniser les méthodes d'apprentissage agricole grâce à la personnalisation des contenus pédagogiques, aux plateformes d'apprentissage numériques et aux systèmes intelligents d'accompagnement des apprenants. Dans un pays où l'accès aux centres de formation agricole demeure limité pour de nombreux jeunes ruraux, ces technologies peuvent favoriser une démocratisation du savoir agricole. Les observations rejoignent celles de Luckin et al. (2016, p. 25), selon lesquelles l'IA permet d'adapter les enseignements aux besoins spécifiques des apprenants, tout en améliorant l'efficacité de la transmission des connaissances. Ainsi, l'intégration de l'IA dans les établissements de formation agricole pourrait contribuer à former une nouvelle génération d'agriculteurs capables de répondre aux exigences de l'agriculture moderne.

Sur le plan des systèmes agraires, les résultats montrent que les applications de l'IA favorisent une amélioration significative de la

prise de décision agricole. L'utilisation d'algorithmes prédictifs, de capteurs intelligents et d'outils d'analyse des données permet de mieux gérer les cultures, de prévenir les maladies végétales et d'optimiser l'utilisation des ressources productives. Dans le contexte ivoirien, où les filières du cacao, du café, de l'anacarde et de l'hévéa jouent un rôle stratégique dans l'économie, ces innovations pourraient contribuer à accroître les rendements tout en réduisant les pertes de production. Les conclusions de Zhang et al. (2021, p. 7) confirment, d'ailleurs, que l'IA améliore la précision des interventions agricoles et renforce les performances des exploitations.

Par ailleurs, la littérature consultée souligne la contribution potentielle de l'IA à la durabilité environnementale. Grâce aux systèmes d'agriculture de précision, les producteurs peuvent ajuster plus efficacement leurs besoins en eau, en fertilisants et en produits phytosanitaires. Cette optimisation favorise une réduction des coûts de production tout en limitant les impacts négatifs sur les écosystèmes. Dans un contexte marqué par les effets croissants du changement climatique, l'IA apparaît ainsi comme un outil stratégique de résilience et d'adaptation. Les travaux de la FAO (2022, p. 53) montrent que les technologies intelligentes participent à une gestion plus durable des ressources naturelles et à la promotion d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement.

Toutefois, les résultats révèlent, également, que l'adoption de l'IA en Côte d'Ivoire reste confrontée à plusieurs contraintes structurelles. Les insuffisances en matière d'infrastructures numériques, la faible couverture internet en zone rurale, le coût élevé des équipements technologiques et le déficit de compétences numériques limitent considérablement les possibilités d'appropriation de ces innovations par les producteurs et les institutions de formation. Ces obstacles confirment les analyses de la Banque mondiale (2021, p. 46), selon lesquelles la fracture numérique constitue encore un frein majeur à la transformation digitale des systèmes agricoles africains.

En définitive, l'analyse documentaire permet d'affirmer que l'intelligence artificielle possède un potentiel réel de révolution de l'éducation agricole et des systèmes agraires ivoiriens. Cependant, cette révolution ne pourra se concrétiser que par la mise en place de politiques publiques favorisant le développement des infrastructures

numériques, le renforcement des compétences des acteurs ruraux, le financement de la recherche et la production de données agricoles fiables. Dès lors, l'IA doit être considérée non pas comme une solution miracle, mais comme un levier stratégique complémentaire au service du développement agricole durable et de la modernisation de l'enseignement agricole en Côte d'Ivoire.

CONCLUSION

Cette analyse documentaire a permis d'examiner les perspectives offertes par l'intelligence artificielle dans l'éducation agricole et les systèmes agraires ivoiriens. Les résultats montrent que l'IA possède un potentiel significatif pour améliorer les processus d'apprentissage, renforcer les compétences des acteurs ruraux, optimiser la production agricole et promouvoir une gestion durable des ressources naturelles.

Cependant, plusieurs défis liés aux infrastructures, à la formation et à la gouvernance des données doivent être relevés ; afin de garantir une adoption efficace et inclusive de ces technologies.

En définitive, l'intelligence artificielle peut constituer un véritable facteur de transformation de l'éducation agricole et des systèmes agraires ivoiriens. Sa réussite dépendra de la mise en œuvre de politiques publiques favorisant l'innovation, le développement des compétences numériques et l'accès équitable aux technologies dans les territoires ruraux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES INDICATIVES

AJZEN Icek. (1991). « The Theory of Planned Behavior ». Organizational Behavior and Human Decision Processes, vol 50, n°2, Pp. 179-211.

BANQUE Mondiale, 2019. *Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture*.

BIRNER Regina, DAUM Thomas, PRAY Carl E., et LABARTA Ricardo, 2021. *Who Drives the Digital Revolution in Agriculture? Global Food Security*, 31.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 2022. *The State of Food and Agriculture: Leveraging Automation in Agriculture for Transforming Agrifood Systems*. Rome : FAO.
LUCKIN Rosemary, HOLMES Wayne, GRIFFITHS Mark, et FORCIER Laurie B., 2016. *Intelligence artificielle et avenir de l'éducation*. Londres : Pearson.
ROSE David C., WHEELER Rebecca, WINTER Michael, LOBLEY Matt, et CHIVERS Claire A., 2021. *Agriculture 4.0: Making it Work for People, Production and the Planet*. Land Use Policy, 100.
RUSSELL Stuart Jonathan, et NORVIG Peter, 2021. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4e éd.). Harlow : Pearson.
Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO), 2021. *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris : UNESCO.
WOLFERT Sjaak, GE Lan, VERDOUW Cor, et BOGAARDT Marc J., 2017. « Big Data in Smart Farming: A Review ». Agricultural Systems, pp 153, 69-80.
WORLD BANK, 2019. *Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture*. Washington, D.C. : World Bank.
ZHANG Yong, WANG Guanghui, WANG Jian, et ZHAO Hua, 2021. « Artificial Intelligence in Agriculture: Applications and Challenges ». Computers and Electronics in Agriculture, pp 190.