

Contribution de l'Intelligence Artificielle à l'amélioration du rendement des activités agroalimentaires au Maroc

Contribution of Artificial Intelligence in the improvement of the performance of agri-food activities in Morocco

CHIDOUD Hassan

Doctorant

Faculté des Sciences et Techniques de Tanger

Université Abdelmalek Essaâdi

Equipe de Recherche Biotechnologies et Génie Biomoléculaires

Maroc

hassan.chidoud@etu.uae.ac.ma

AARAB Ahmed

Enseignant chercheur

Faculté des Sciences et Techniques de Tanger

Université Abdelmalek Essaâdi

Equipe de Recherche Biotechnologies et Génie Biomoléculaires

Maroc

a.aarab@uae.ac.ma

LAGLAOUI Amin

Enseignant chercheur

Faculté des Sciences et Techniques de Tanger

Université Abdelmalek Essaâdi

Equipe de Recherche Biotechnologies et Génie Biomoléculaires

Maroc

alaglaoui@gmail.com

Date de soumission : 07/06/2022

Date d'acceptation : 24/07/2022

Pour citer cet article :

CHIDOUD H. & al. (2022) «Contribution de l'Intelligence Artificielle à l'amélioration du rendement des activités agroalimentaires au Maroc», Revue Internationale des Sciences de Gestion «Volume 5 : Numéro 3» pp : 505 - 522

Résumé

L'agroalimentaire, représenté par l'activité de l'agriculture et l'industrie agro-alimentaire ; est l'un des leviers importants de l'économie du Maroc. Sa contribution dans le PIB est d'environ 25% et il représente aussi 20% des exportations du royaume. Son exploitation ne profite pas totalement de son potentiel.

C'est un secteur à fort potentiel, offrant des opportunités intéressantes en matière d'investissement, d'équipements, de développement de la recherche vers l'innovation, d'accès à des matières premières de qualité, ainsi qu'en termes de formation d'une main d'œuvre qualifiée.

Notre étude cherche à évaluer la perception des professionnels sur l'évolution du secteur, par les nouvelles technologies, à savoir l'Intelligence Artificielle (IA) et par l'amélioration du rendement.

Cette étude a été réalisée à travers un sondage, suivi d'un questionnaire. L'échantillon de l'étude se compose 163 personnes.

Les résultats du sondage étaient repartis comme suit : 86% étaient totalement d'accord, 8% étaient neutres et 6% n'étaient pas d'accord. Les résultats du questionnaire montrent que 55% affirmaient que les nouvelles technologies améliorent les quantités produites, alors que 27% estiment que l'amélioration impacte la qualité et 18% pensent que l'amélioration agit sur la gestion des activités.

Les résultats confirment l'importance de l'IA pour le développement du secteur au Maroc.

Mots clés : Agroalimentaire ; technologie ; évolution ; rendement ; intelligence artificielle.

Abstract

Agri-food, represented by the activity of agriculture and the agri-food industry; is one of the important levers of the economy of Morocco. Its contribution to GDP is about 25% and it also accounts for 20% of the kingdom's exports. Its exploitation does not fully exploit its potential. It is a sector with strong potential, offering interesting opportunities in terms of investment, equipment, development of research towards innovation, access to quality raw materials, as well as in terms of training a skilled workforce.

Our study seeks to assess the perception of professionals on the evolution of the sector by the new technologies, namely artificial intelligence (AI) and performance improvement.

This study is done with a survey followed by a questionnaire and the sample of the study consists of 163 people.

The results of the surveys were as follows: 86% were in totally agree, 8% were neutral and 6% disagreed. The results of the questionnaire were: 55% said that new technologies improve the quantities produced, against 27% who see that improvement impacts quality and 18% who see that improvement acts on the management of activities.

The results show that Artificial Intelligence is important for the development of the sector in Morocco.

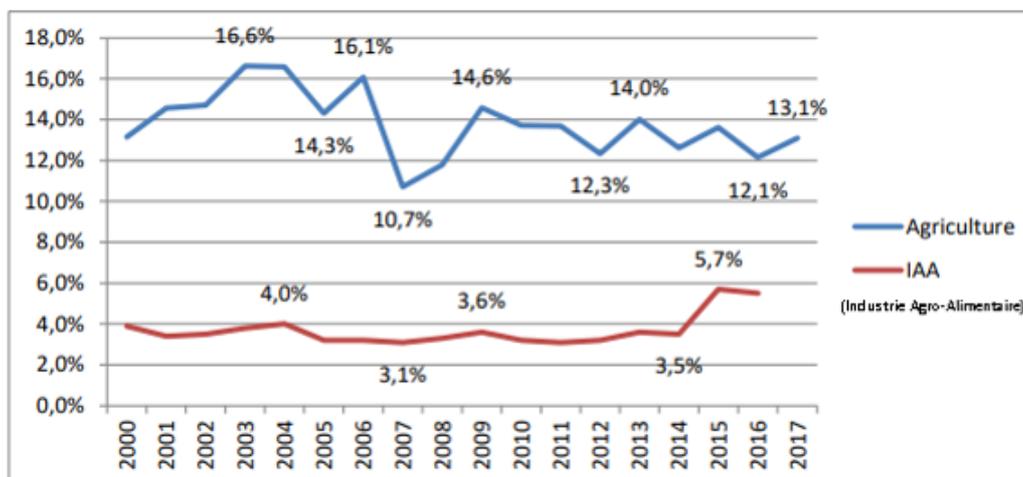
Keywords : Agri-food ; technology ; evolution ; performance ; artificial intelligence

Introduction

Le secteur agroalimentaire regroupe environ 20505 unités industrielles, il représente environ 25 % du PIB de l'industriel du pays (Figure N°1 : Evolution de la part de la VA agricole dans le PIB marocain, page 508). Le secteur détient approximativement 27 % de la totalité des unités industrielles et embauche 153 000 employés, c'est à dire 22 % de la main d'œuvre industriel générale. D'après la Fédération Nationale de l'Agroalimentaire (FENAGRI), le secteur emploie plus de 2 000 entreprises, la majorité de ses entreprises sont des TPE/PME « Agroalimentaire au Maroc, Vers un Développement des filières aval » (Thomas Brun et al, 2020). Une grande partie de l'activité repose sur la simple valeur ajoutée des produits traditionnels, y compris les céréales et les huiles de mouture, les fruits et légumes en conserve, le poisson en conserve et les aliments pour animaux, et constitue 26% des investissements industriels du Royaume. Une étude a précisé, qu'entre 2008 et 2018, 104 milliards de dirhams d'investissements ont été réalisés en partie grâce à ces réformes, dont 40% d'investissements publics et 60% d'investissements privés. L'activité connaît depuis dix ans une croissance moyenne de l'ordre de 6%. Cet essor se comprend par une évolution rapide de la consommation des marocains, spécialement dans les villes et régions urbaines, et aussi par une demande croissante à l'international. La filière a bénéficié depuis 2017 d'un contrat-programme visant principalement à développer la chaîne de valeur. Il prévoit un investissement global de 12 milliards de DH, dont 8 milliards de DH à travers la contribution des opérateurs privés, 2,8 milliards de DH de la part du département de l'agriculture et 1,2 milliard de DH de celui de l'Industrie. « Perspectives de développement des industries agroalimentaires en Afrique » (la Banque Africaine de Développement, 2020)

Les principales contraintes du secteur sont la modernisation des méthodes de production et de distribution des multiples filières et la faible valorisation des ressources agricoles. La France, avec 15,7% de parts de marché, occupe la 3^{ème} place parmi les fournisseurs du marché marocain.

Figure N°1 : Evolution de la part de la VA agricole dans le PIB marocain



Source : MAPM-DSS

Source : MAPM-DSS

Commentaire : La figure N°1 représente l'évolution de la part de la valeur ajoutée agricole dans le PIB marocain au fil des années 2000.

Notre étude cherche à évaluer la perception des professionnels sur la problématique suivante : Comment les nouvelles technologies, à savoir l'Intelligence Artificielle (IA), permettra l'évolution du secteur et l'amélioration de son rendement ?

De ce fait, notre travail sera présenté sous trois grands axes : une revue littérature qui traite l'impact des nouvelles technologies à l'échelle internationale et une synthèse des travaux faits dans d'autres pays notamment les États-Unis et la Malaisie, démontrant l'impact positif de ces technologies, suivi d'une analyse du contexte marocain et les travaux réalisés sur le sujet. Le deuxième axe traite la méthodologie de l'étude et la population concernée. Le dernier axe expose et discute les résultats obtenus et les perspectives futures.

1. Revue littérature

1.1. Impact des nouvelles technologies sur le domaine agroalimentaire

La population mondiale devrait atteindre plus de neuf milliards d'ici 2050, ce qui nécessitera une augmentation de la production agricole de 70% pour répondre à la demande. Seulement environ 10% de cette augmentation de la production peut provenir de la disponibilité de terres inutilisées et le reste de 90% devrait être réalisé par l'intensification de la production actuelle. Dans ce contexte, l'utilisation des dernières évolutions technologiques pour rendre l'agriculture plus efficace, reste l'une des plus grandes solutions. Les stratégies actuelles visant à intensifier

la production agricole nécessitent des intrants énergétiques élevés et le marché exige des aliments de haute qualité.

La rareté et l'augmentation des coûts de main-d'œuvre, l'augmentation des coûts de culture et des mauvaises récoltes associées à des rendements imprévisibles dus à des maladies, à l'insuffisance des précipitations, aux variations climatiques, à la perte de fertilité des sols, à la fluctuation des prix du marché des produits agricoles, etc., a eu d'importantes répercussions négatives sur la situation socioéconomique de la population de base. D'autre part, l'augmentation de la population a créé une demande accrue de céréales vivrières, ce qui a entraîné une inflation des prix des produits agricoles de base.

Grâce à l'Intelligence Artificielle (IA), nous pouvons élaborer des pratiques agricoles intelligentes pour réduire au minimum les pertes chez les agriculteurs et leur fournir un rendement élevé. À l'aide de plateformes d'IA, il est également possible de recueillir une grande quantité de données à partir de sites web gouvernementaux et publics ou de surveiller en temps réel, diverses données à l'aide de l'Internet des objets (IoT), qui peuvent ensuite être analysées avec précision pour permettre aux agriculteurs de s'attaquer à tous les problèmes incertains auxquels sont confrontés (Deepak G., 2018).

D'ici 2050, l'ONU prévoit que les deux tiers de la population mondiale vivront dans des zones urbaines, réduisant ainsi la main-d'œuvre rurale. De nouvelles technologies seront nécessaires pour alléger la charge de travail des agriculteurs : les opérations seront effectuées à distance, les processus seront automatisés, les risques seront identifiés et les problèmes résolus. À l'avenir, les compétences d'un agriculteur seront de plus en plus un mélange de technologie et de biologie plutôt que de l'agriculture pure.

L'IA peut être appliquée de façon multidisciplinaire et apporter un changement de paradigme dans la façon dont nous voyons l'agriculture aujourd'hui. Les solutions reposant sur l'IA permettront non seulement aux agriculteurs de faire plus, avec moins, mais aussi d'améliorer la qualité et d'accélérer la commercialisation des cultures. Les avancées technologiques d'aujourd'hui dans le domaine de l'IA, l'énorme quantité d'informations (Big Data) et l'IoT deviennent les principaux moteurs pourvoyeurs de solutions informatiques numériques dans presque tous les domaines et secteurs d'activité. Par conséquent, il serait judicieux d'utiliser la solution numérique assistée par l'IA pour améliorer l'habitat de la communauté paysanne tout en offrant de nouvelles opportunités pour les entreprises et les entrepreneurs par l'utilisation de fermes intelligentes.

Avec la montée en flèche de la population mondiale, le secteur agricole est confronté à une crise, mais l'IA a le potentiel de fournir une solution indispensable. Les solutions technologiques fondées sur l'IA ont permis aux agriculteurs de produire davantage avec moins d'intrants et même d'améliorer la qualité de la production, ce qui a aussi permis d'accélérer la mise en marché des cultures produites. En 2020, les agriculteurs ont utilisé presque 75 millions d'appareils connectés. D'ici 2050, l'exploitation moyenne devrait générer en moyenne 4,1 millions de données par jour.

Certes, ces nouvelles technologies ont des contraintes considérables, à savoir : le temps de réponse et la précision des données, le besoin des Big Data, les méthodes de mise en place, le coût important d'investissement et la flexibilité pour s'adapter aux différents contextes.

Synthèse des travaux :

Les technologies basées sur l'IA contribuent à améliorer l'efficacité dans tous les domaines et les défis auxquels font face diverses industries, y compris les divers domaines du secteur agricole comme l'amélioration du rendement des cultures, l'irrigation, la détection du contenu du sol, le suivi des cultures, le désherbage, l'établissement des cultures. Les robots agricoles sont construits afin de fournir une application très appréciée de l'IA dans le secteur mentionné.

1. Le DEPARTEMENT D'AGRICULTURE AMERICAIN (USDA), en association avec le SERVICE DE RECHERCHE AGRICULTURE (ARS) qui sont les premiers organismes mondiaux de recherche en agriculture avec plus de 2000 scientifiques, qui font des recherches sur 90 sites sur les Etats-Unis, et sur 3 autres pays, ont développé des nouvelles solutions utilisant l'IA pour l'amélioration de l'activité agriculture qui concernent :
 - L'analyse des sols,
 - La prédiction climatiques et pathologiques,
 - L'identification des maladies des plantes et les insectes qui sont responsables...
2. Une étude faite en Malaisie, concernant l'application de l'IA au secteur agroalimentaire, a confirmé qu'il y aura un impact positif sur le rendement et la qualité de la productivité (Azreen Rodzalan S., et al., 2020).

1.2. Impact des nouvelles technologies sur le domaine agroalimentaire au Maroc

Dans les pays où l'agriculture est importante, l'industrie liée à l'agroalimentaire est un axe stratégique qui permet l'amélioration et la réglementation de la production des produits

agricoles et halieutiques. Cela est précisément vrai au Royaume du Maroc, où le secteur primaire est important dans son économie.

Ainsi, selon le MINISTERE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE L'ÉCONOMIE VERTE ET NUMERIQUE et la FEDERATION NATIONALE DE L'AGROALIMENTAIRE (FENAGRI), l'agroalimentaire représente plus de 25 % du PIB industriel du pays, 27 % des unités industrielles, il emploie plus de 153000 employés et il représente plus de 2000 entreprises de petites et moyennes tailles.

Le secteur est très attractif, parce qu'il consomme la grande part des fonds du capital-investissement au pays, au même titre que les nouvelles technologies. En effet, 13% des fonds veulent y investir dans les cinq prochaines années, selon le rapport annuel (Février 2020), de l'AMIC (ASSOCIATION MAROCAINE DES INVESTISSEURS EN CAPITAL). La concurrence et les coûts importants de démarrage, imposent que « l'entreprise nouvellement créée désireuse d'être concurrentielle doit accroître son financement interne pour qu'il soit solide et efficace afin d'assurer sa continuité » (Alami, 2022).

De meilleures recherches sont nécessaires pour faire améliorer les rendements et pour orienter la sélection des variétés à produire. Par exemple, les variétés de tomates que le Maroc produit actuellement ne sont pas bien adaptées à la transformation : elles contiennent un pourcentage important d'eau, et donc elles sont plus chères et inadaptées à la production de concentrés. Elles sont alors orientées vers le marché des aliments et des boissons.

Le Maroc doit diversifier ses produits. Le Maroc a mis en place le CETIA (CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES) pour s'attaquer à ce genre de problème, malheureusement il n'est pas actif depuis plusieurs années. Le Maroc a besoin de liens entre l'amont et l'aval. Enfin, pour s'améliorer, il faudrait faire de l'aval agricole un véritable moteur. Ce n'est pas le cas actuellement (Brun T. & Kabbaj N., 2020).

Dans notre travail, les hypothèses de départ que l'étude a vérifié, étaient la perception de l'impact des nouvelles technologies sur le domaine de l'agroalimentaire et l'amélioration du rendement dans le domaine agroalimentaire par les nouvelles technologies. Les références bibliographiques sont trouvées sur internet suite à une recherche sur des travaux similaires.

2. Matériel et méthodes

Un sondage est mené auprès des professionnels via LinkedIn. On a opté pour la méthodologie quantitative qui vise un grand nombre de participants. Nous avons choisi cette méthodologie

car la nature de notre étude demande au moins 30 réponses pour qu'elle soit statistiquement représentative : la population mère ciblée dans notre étude est les professionnels sur le réseau LinkedIn ; la question posée est :

La technologie (spécialement l'Intelligence Artificielle) peut-elle servir le domaine agroalimentaire pour l'amélioration du rendement ?

Le sondage est lancé en Avril 2021, il a duré 15 jours, via le lien de sondage ci-dessous :

https://www.linkedin.com/posts/hassan-chidoud-770b5a61_recherche-doctorat-intelligenceartificielle-activity-6785242383710748672-sR3D

La participation au sondage était de choisir l'une des réponses prédéfinies :

- Totalemment d'accord ;
- Neutre ;
- Pas d'accord.

Un deuxième sondage est lancé en langue anglaise, sur le même réseau professionnel, la question était traduite comme suit :

Can technology (especially Artificial Intelligence) serve the agri-food sector to improve performance?

Le sondage est lancé une semaine après le lancement du premier, et il a aussi duré 15 jours, et le lien de sondage était :

https://www.linkedin.com/posts/hassan-chidoud-770b5a61_please-to-give-your-opinion-this-survey-activity-6786757191421440000-r2mm

La participation au sondage était de choisir l'une des réponses prédéfinies :

- Totally agree ;
- Neutral ;
- Not agree.

Ce sondage est suivi par un questionnaire envoyé aux personnes qui ont participé au sondage, via des messages sur LinkedIn avec le lien de questionnaire sur « Google Drive » ; nous avons choisi les personnes sur deux critères :

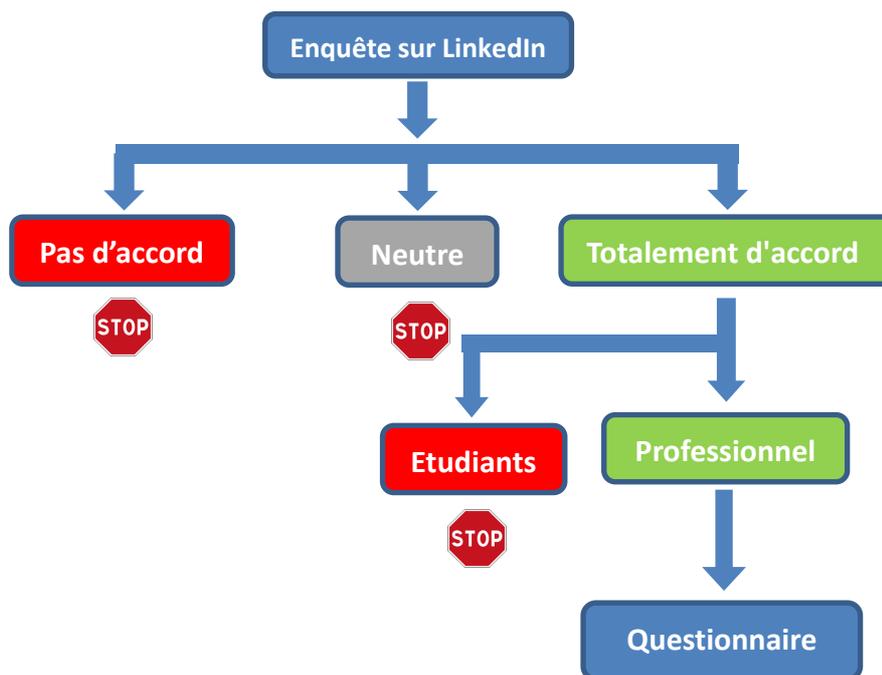
- Personnes qui ont répondu avec « Totalemment d'accord » ou bien « Totally agree » ;
- Les salariés et entrepreneurs (exclusion des étudiants).

Le lien du questionnaire est :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc6LM0TjiYGLcY6nS8MAefwfg_NLyAYKiOOBycb3rcDO1ywg/viewform

La méthodologie générale de notre travail est illustrée sur le schéma suivant (Figure N°2 : Schéma de réalisation de l'étude, page 513)

Figure N°2 : Schéma de réalisation de l'étude



Source : Interne

Commentaire : La figure N°2 explique l'enchaînement adopté dans notre étude, en répondant à la question principale du sondage et le choix du questionnaire.

3. Résultats

3.1. Informations générales sur les participants

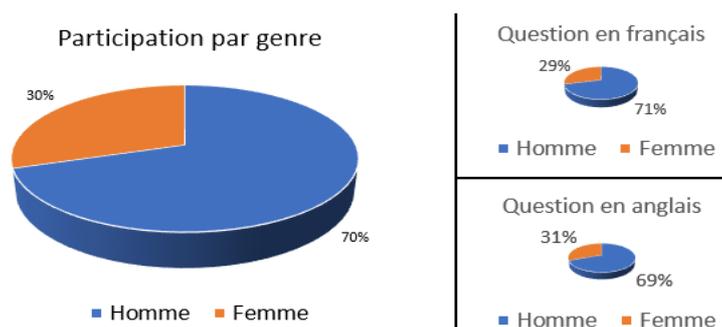
Nous avons reçu 163 réponses sur les deux sondages : le nombre total des réponses (qui dépasse 30) est représentatif statistiquement et cela nous a permis de conclure les résultats de notre étude.

Les réponses reçues étaient de l'ordre de 79 réponses sur la question en français et 84 réponses sur la question en anglais, la répartition des participants était comme suit :

Répartition par genre :

114 hommes (soit 70%), contre 49 femmes (soit 30%) ont participé aux sondages ; sur la question en français, il y avait 56 hommes (soit 71%), contre 23 femmes (soit 29%) et 58 hommes (soit 69%), contre 26 femmes (soit 31%) pour la question en anglais. Les résultats de la répartition par genre sont donnés par la figure N°3 : Répartition par genre, page 514.

Figure N°3 : Répartition par genre



Source : Interne

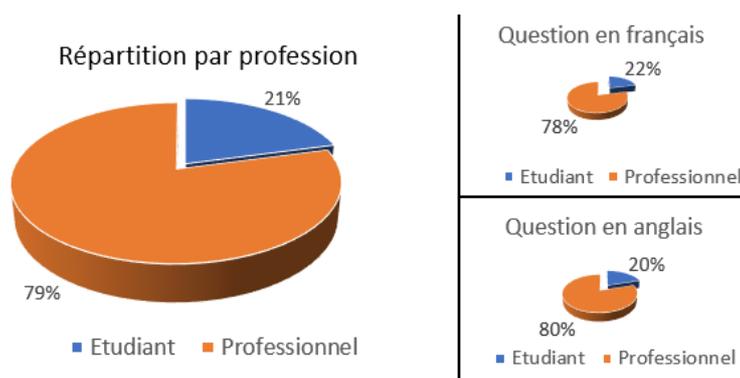
Commentaire : La participation masculine représente plus de deux-tiers (2/3) de la participation totale au sondage.

Répartition par profession

Sur les 163 participants, nous avons eu 129 professionnels (soit 79%) : cadre, ingénieur, responsable..., contre 34 étudiants (soit 21%) dans des écoles d'ingénieurs, école de commerce et gestion et institut de formation professionnelle.

Pour la question en français, 62 professionnels (soit 78%) et 17 étudiants (soit 22%) qui ont participé ; en addition de 67 professionnels (soit 80%) et 17 étudiants (soit 20%) qui ont participé au sondage en anglais. Les résultats de la répartition professionnel sont illustrés par la figure N°4 : Répartition par profession, page 514.

Figure N°4 : Répartition par profession



Source : Interne

Commentaire : Plus de trois-quarts des participants sont des professionnels qui exercent une activité professionnelle, cela nous aide à avoir une vision basée sur une expérience tangible.

3.2. Résultats des réponses sur le sondage

Les résultats totaux reçus des deux sondages sont : 163 réponses répartis comme suit :

- Totalement d'accord : 140 (soit 86%) ;
- Neutre : 13 (soit 8%) ;
- Pas d'accord : 10 (soit 6%).

Le sondage en français était vu par 3027 personnes, et nous avons reçu un total de 79 réponses.

Les résultats étaient répartis comme suit :

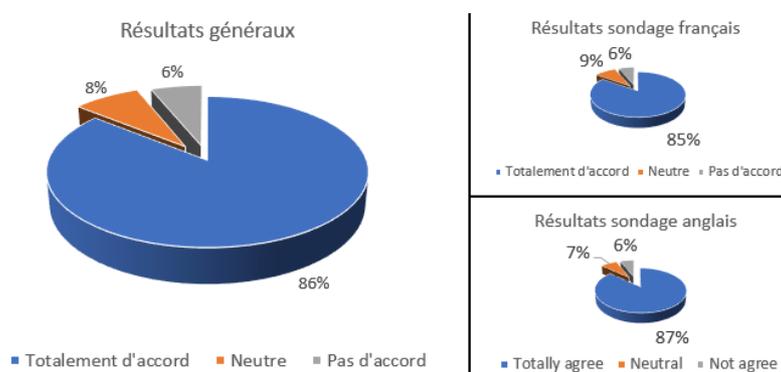
- Totalement d'accord : 67 (soit 85%) ;
- Neutre : 7 (soit 9%) ;
- Pas d'accord : 5 (soit 6%).

Le sondage en anglais était vu par 4524 personnes, et nous avons reçu un total de 84 réponses.

- Totally agree : 73 (soit 87%) ;
- Neutral : 6 (soit 7%) ;
- Not agree : 5 (soit 6%).

La Figure N°5 : Résultats des sondages, page 515, représentent comment les participants perçoivent la contribution de l'intelligence artificielle dans le développement du secteur agroalimentaire.

Figure N°5 : Résultats des sondages



Source : Interne

Commentaire : En moyen, 85% des participants sont d'accord sur le fait que l'intelligence artificielle a un impact positif sur le rendement des activités agroalimentaires.

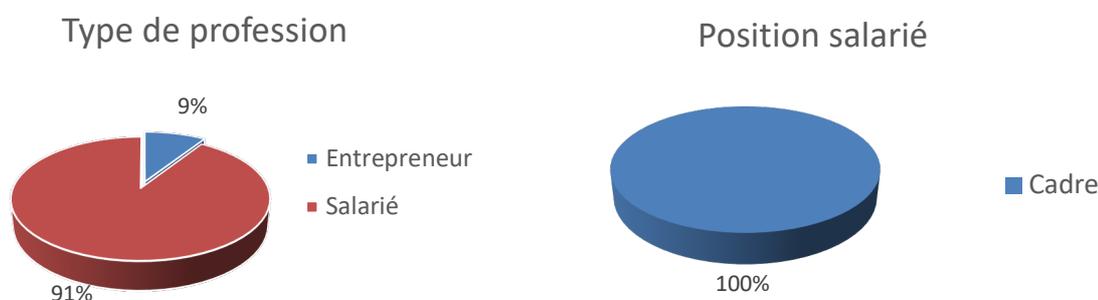
3.3. Résultats du questionnaire

Nous avons reçu 11 réponses sur le questionnaire envoyé aux participants ayant répondu positivement au sondage, dont nous avons choisi uniquement les professionnels (exclusion des étudiants).

Répartition par type de profession

Un participant (soit 9%) est entrepreneur et 10 (soit 91%) personnes sont des salariés. Pour les salariés, les 10 (soient 100%) sont des cadres. Presque la totalité des participants sont des employés cadres au sein des entreprises, avec probablement des postes de responsabilité et gestion d'équipe (Figure N°6 : Type de profession, page 516)

Figure N°6 : Type de profession



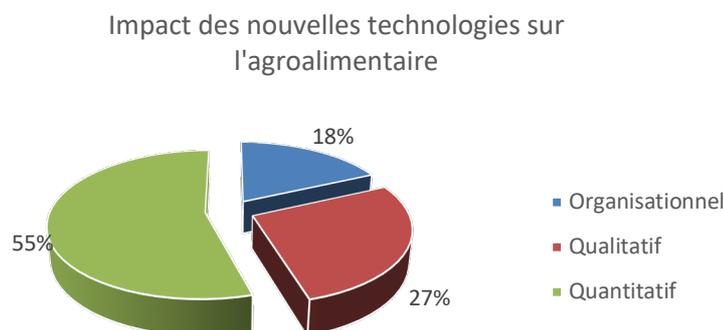
Source : Interne

Commentaire : Selon les résultats, les participants au questionnaire sont des personnes qui gèrent des responsabilités, que ce soit au sein de leurs postes ou bien leurs propre société (cas de l'entrepreneur).

Impact des nouvelles technologies sur le secteur agroalimentaire

Cinq participants (soient 55%) confirment que les nouvelles technologies améliorent le rendement quantitativement (amélioration de la quantité produite), alors que 3 participants (soient 27%) voient que l'amélioration impacte la qualité des produits agroalimentaires, et 2 participants (soient 18%) voit que les nouvelles technologies impactent le côté organisationnel du domaine (gestion). Les résultats des réponses sont illustrés par la figure N°7 : Impact des nouvelles technologies sur le domaine agroalimentaire, page 517.

Figure N°7 : Impact des nouvelles technologies sur le domaine agroalimentaire



Source : Interne

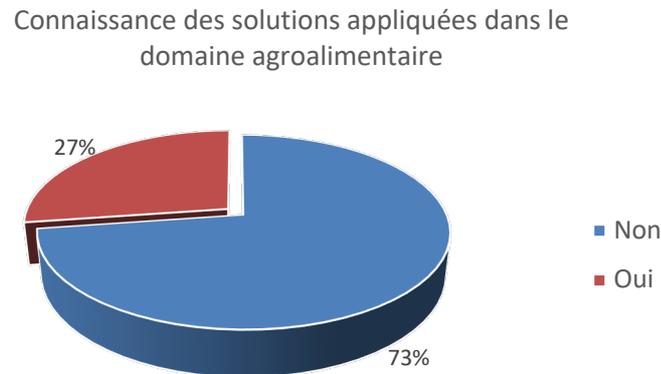
Commentaire : plus de la moitié des participants au questionnaire affirment que l'amélioration apportée par les nouvelles technologies augmente les quantités produites des produits alimentaires, alors que le reste des réponses voient que l'amélioration touche la qualité des produits et le côté organisationnel du secteur.

Connaissance des applications sur le secteur agroalimentaire

Trois participants (soient 27%) affirment leur connaissance d'une application de ces nouvelles technologies sur le domaine agroalimentaire, alors que huit participants (soient 73%) ignorent des applications technologiques sur le domaine. Les résultats sont présentés sur Figure N°8 : Connaissance des solutions appliquées dans le domaine agroalimentaire, page 518 ; les participants ont donné des exemples concrets, citant :

- Irrigation par drones ;
- Électrovanne ;
- Pompage solaire ;
- Pulvérisation ;
- Utilisation des drones avec des capteurs (IoT) ;
- Le phygital
- Utilisation des applications data pour la satisfaction client.

Figure N°8 : Connaissance des solutions appliquées dans le domaine agroalimentaire



Source : Interne

Commentaire : Presque trois-quarts (3/4) des participants confirment leur connaissance de diverses applications des nouvelles technologies sur le secteur agroalimentaire, avec citation des exemples.

Conclusion

La technologie s'installe comme un facteur primordial de l'amélioration de rendement dans tous les domaines, y compris le domaine agroalimentaire : « L'IA dans le secteur agricole leur donne les outils nécessaires pour aider les agriculteurs à faire face à une grave pénurie de main-d'œuvre. Le facteur technologique avait la fréquence la plus élevée » (Azreen Rodzalan S., et al., 2020).

D'après notre étude, les professionnels reconnaissent clairement cet impact, et son retombé sur les différents aspects que ce soit l'augmentation des quantités de production, la qualité des produits et aussi sur le volet de l'organisation et la gestion des organismes. En comparaison avec la revue littérature, les études traitées voient aussi que l'IA a un impact positif sur l'amélioration du rendement du domaine agroalimentaire : « L'IA offre une transformation radicale avec des approches avancées qui redéfiniront le modèle traditionnel et les limites de l'agriculture. L'IA conduira une révolution agricole à un moment où le monde doit produire plus d'aliments en utilisant moins de ressources. » (Simon Y. Liu, 2020).

Pour les avis défavorables selon notre étude, des professionnels doutent encore de l'efficacité de la technologie à l'amélioration du domaine de l'agroalimentaire, soit par être neutre par rapport à la question principale du sondage, ou bien par exprimer le désaccord sur le fait que les nouvelles technologies améliorent le rendement de l'agroalimentaire, cela pouvait être en

accord avec quelques résultats recensés dans notre revue littérature qui prévoient des soucis « tels que l’exactitude, l’interopérabilité, le stockage de données, la puissance de calcul et la réticence des agriculteurs à l’adoption, qui doivent être abordés pour une utilisation efficace de ces technologies et une transformation numérique généralisée de l’agriculture. » (Spyros F., et al, 2020) et il y a aussi les contraintes comme : “la plupart des systèmes d’IA sont basés sur Internet, ce qui réduit ou limite leur utilisation, en particulier dans les régions éloignées ou rurales. Le gouvernement peut soutenir les agriculteurs en concevant un dispositif d’activation de services Web à tarif réduit pour travailler uniquement avec les systèmes d’IA pour les agriculteurs. De plus, une forme d’orientation “comment utiliser” (formation et recyclage) aidera vraiment les agriculteurs à s’adapter à l’utilisation de l’IA à la ferme. » (Eli-Chukwu N. & Ekwueme A., 2019).

Le sondage auprès des professionnels a présenté des différents avis sur la contribution de la technologie, principalement l’IA, à l’amélioration du rendement du secteur agroalimentaire, l’avis favorable reste majoritaire sur l’ensemble des avis présentés, le questionnaire a confirmé que les professionnels qui supportent cet avis sont conscients de cet impact et son champs d’application, selon eux, agit dans un premier lieu sur la productivité (quantité), la qualité de la production et sur le côté organisationnel par la suite ; cette conscience était confirmée par les exemples d’application connus sur le terrain et identifiée par le questionnaire. Notre étude, est la première dans ce domaine au Maroc. Elle donne des indices importants aux décideurs, investisseurs et opérateurs du secteur, sur la préparation des professionnels pour accueillir et s’adapter aisément à ces nouvelles technologies ; cela facilitera l’introduction et l’exploitation de ces dernières d’une manière fluide.

L’hypothèse de départ a été vérifiée par les résultats obtenus et les études comparatives sur d’autres travaux de recherches. Cela est un apport important qui expose le potentiel existant sur le secteur, au Maroc et les possibilités d’exploitation ; sachant que notre étude est limitée en termes d’échantillonnage, même si elle est représentative.

Un pourcentage d’avis, neutre ou bien en désaccord, sur cet impact a été aussi recensé. Cela nous donne des perspectives pour mener des études comparatives afin de comprendre l’origine de ce désaccord, de l’éclaircir davantage et de comprendre leur point de vue. D’autres questions se posent comme : quelles sont les applications mises en pratique sur le territoire marocain ? quels sont les impacts de ces solutions sur les différents aspects environnementaux et sur l’épuisement des ressources naturelles ?

Remerciements

Ce travail rentre dans le cadre d'un projet financé par l'Académie Hassan II des sciences et techniques du Maroc.

ANNEXES

Sondage en français

La technologie (spécialement l'Intelligence Artificielle) peut-elle servir le domaine agroalimentaire pour l'amélioration du rendement ?

Le lien :

https://www.linkedin.com/posts/hassan-chidoud-770b5a61_recherche-doctorat-intelligenceartificielle-activity-6785242383710748672-sR3D

Sondage en anglais

Can technology (especially Artificial Intelligence) serve the agri-food sector to improve performance?

Le lien :

https://www.linkedin.com/posts/hassan-chidoud-770b5a61_please-to-give-your-opinion-this-survey-activity-6786757191421440000-r2mm

Questionnaire pour les professionnels :

- Etes-vous ?
 - Salarié ;
 - Entrepreneur.
- Si vous êtes salarié, occupez-vous un poste de :
 - Cadre ;
 - Technicien ;
 - Autre.
- D'après vous, les nouvelles technologies amélioreront le rendement du domaine agroalimentaire sur le plan ...
 - Quantitatif ;
 - Qualitatif ;
 - Organisationnel.
- Connaissez-vous des applications pratiques des nouvelles technologies sur le domaine de l'agroalimentaire ?
 - Oui ;
 - Non.

Si oui, pouvez-vous le(s) citer

BIBLIOGRAPHIE

ALAMI N. (2022). « Financement des investissements » Revue Internationale du Chercheur, Volume 3 : Numéro 2, pp : 861-879

Azreen Rodzalan S., et al. (2020). « A FORESIGHT STUDY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE AGRICULTURE SECTOR IN MALAYSIA » Faculty of Technology Management and Business, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Malaysia, Journal of Critical Reviews

Brun T. & Kabbaj N. (2020). « Agroalimentaire au Maroc, Vers un Développement des filières aval ». Numéro 1023, Conjoncture est édité par la Chambre Française de Commerce et d'Industrie du Maroc

Deepak G. (2018). « Artificial Intelligence in Agriculture : An Emerging Era of Research » B. A. College of Agriculture, Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India

Eli-Chukwu N. & Ekwueme A. (2019). « Applications of Artificial Intelligence in Agriculture : A Review » University Ndufu Alike, Ebonyi, Nigeria

Matthew J. (2018). « Getting value from artificial intelligence in agriculture » Animal Production Science, 2020, 60, 46–54

Simon Y. Liu (2020). « Artificial Intelligence (AI) in Agriculture » The IEEE Computer Society