

RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée:

RECHERCHE SUR L'UTILISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION DANS LA GESTION DE LA PRODUCTION AGRICOLE

Thésard: CHIRIACESCU (PLEȘA) Mirela

Coordinateur scientifique: Prof. univ. Dr. MĂRCUȚĂ Liviu

**MOTS CLÉS : exploitation agricole, système informatique, digitalisation, gestion de la
production, efficacité, durabilité**

L'étape actuelle de l'évolution des systèmes d'information dans l'activité agricole est marquée par une adoption rapide et massive des technologies numériques, qui transforment la manière dont les agriculteurs gèrent et optimisent la production agricole, du fait que les technologies avancées, comme l'Internet des objets (IdO), l'intelligence artificielle (IA), le big data et les drones sont de plus en plus intégrés dans les opérations agricoles pour collecter et analyser des données en temps réel afin de surveiller plus précisément les conditions du sol, le climat et la santé des plantes et des animaux, fournissant ainsi des informations précieuses pour que les individus prennent des décisions informées.

Dans ce contexte, la présente thèse de doctorat se veut une approche scientifique précieuse qui permet à la fois de mesurer le stade actuel de l'application de la digitalisation et le niveau d'utilisation des systèmes informatiques au sein des exploitations agricoles en Roumanie, ainsi qu'un moyen d'identifier la perception des agriculteurs quant à leur rôle dans l'augmentation de la rentabilité de l'activité exercée. De cette manière, sur la base des résultats de la recherche, j'ai cherché à formuler des conclusions et des propositions qui seraient utiles tant aux décideurs, lorsqu'ils fondent des politiques et des mesures de soutien pour une agriculture qui doit bénéficier des dernières technologies, adaptées au monde moderne, mais aussi aux agriculteurs, et enfin aux développeurs de systèmes digitaux qui doivent adapter leurs produits aux besoins des acteurs du secteur agricole.

Le travail est structuré en 6 chapitres, comprenant des conclusions.

Dans le chapitre 1 intitulé LES SYSTÈMES INFORMATIQUES ET LEUR RÔLE DANS LE DÉVELOPPEMENT DES AFFAIRES j'ai défini les systèmes informatiques et leurs caractéristiques, ainsi que l'étape actuelle de leur évolution dans l'activité agricole qui est marquée par une adoption rapide et étendue des technologies numériques, qui transforme la façon dont les agriculteurs gèrent et optimisent la production agricole. Des technologies avancées telles que l'Internet des objets (IdO), l'intelligence artificielle (IA), le big data et les drones sont intégrées aux opérations agricoles pour collecter et analyser des données en

temps réel et fournir des informations approfondies sur les tendances et les performances agricoles, soutenant ainsi des stratégies plus efficaces et une production durable. Outre ces avantages, les systèmes digitaux sont confrontés à différentes vulnérabilités, qui ont été présentées pour y remédier de manière proactive et pour réduire les risques liés à la sécurité des systèmes d'information, afin d'améliorer la résilience face à ces menaces.

Dans le secteur agricole, les vulnérabilités des systèmes informatiques peuvent compromettre les données critiques, affectant ainsi la production et la sécurité alimentaire. La protection des systèmes informatiques agricoles est importante à la fois pour assurer la continuité des opérations, prévenir les pertes économiques et maintenir la confiance des agriculteurs et des consommateurs dans les technologies numériques utilisées dans l'agriculture.

Dans le chapitre 2, intitulé LE RÔLE DE LA DIGITALISATION ET L'UTILISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION POUR AUGMENTER LA RENTABILITÉ DE L'AGRICULTURE, j'ai tenté d'identifier l'impact qu'a l'introduction de technologies et de pratiques innovantes sur les activités réalisées dans le secteur agroalimentaire. En plus d'un inventaire détaillé de ces systèmes et d'une présentation de l'histoire de la digitalisation dans l'agriculture, qui a mis en évidence le fait qu'ils ont considérablement évolué au fil des années, depuis les systèmes de gestion de documents élémentaires jusqu'aux technologies avancées, transformant cette industrie et comment les activités agricoles sont réalisées, qui ont contribué à accroître l'efficacité, la rentabilité et la durabilité, j'ai essayé d'identifier quelle est la dimension de la digitalisation et l'utilisation des systèmes informatiques au niveau mondial, européen et national. Cette analyse m'a permis de constater que même s'il y a une croissance de l'accès à Internet et de l'utilisation des technologies numériques, tant au niveau mondial que national, nous avons encore un long chemin à parcourir, notamment dans les zones rurales et parmi les petites exploitations agricoles. Étant donné que l'impact économique des technologies numériques dans l'agriculture est profond et répandu, il est important de garantir que les avantages de la digitalisation soient également accessibles aux petites exploitations agricoles, en favorisant une répartition équitable de la prospérité économique dans le secteur agricole, ce que j'ai essayé de mettre en œuvre, précisément comme mesure de sensibilisation, mais aussi pour identifier les besoins des agriculteurs.

Dans la même mesure, j'ai considéré que l'utilisation de systèmes de subventions et de soutiens financiers accordés à travers des politiques communautaires et mondiales, et leur ciblage correct sur les agriculteurs peuvent constituer des éléments importants qui contribuent à l'accélération de l'introduction de systèmes d'information dans les technologies agricoles modernes, c'est pourquoi j'ai abordé cet aspect dans le dernier sous-chapitre, du chapitre 2 de la thèse de doctorat.

Le chapitre 3 du travail était consacré à la description du but, des objectifs et de la méthodologie de recherche. Ainsi, partant du fait qu'à travers cette thèse de doctorat j'ai proposé de mesurer la perception des répondants concernant l'importance de l'usage des logiciels agricoles et de la digitalisation au sein des exploitations agricoles, mais aussi d'identifier les freins et les facilitateurs à l'adoption des logiciels agricoles, j'ai me fixer comme objectifs: Identifier le degré de connaissance des agriculteurs quant à la nécessité de

mettre en œuvre des logiciels agricoles; Évaluer le taux d'adoption par les agriculteurs des logiciels agricoles et identifier leurs caractéristiques démographiques et opérationnelles; Évaluer les bénéfices perçus par les agriculteurs concernant l'utilisation des logiciels; Identifier les obstacles et les barrières empêchant les agriculteurs d'adopter des logiciels agricoles; Déterminer les fonctionnalités spécifiques que les agriculteurs trouvent essentielles ou utiles dans les logiciels agricoles et formuler des recommandations aux développeurs de logiciels, aux décideurs politiques et aux autres parties prenantes sur l'amélioration de l'adoption et de l'utilisation des logiciels agricoles.

La méthodologie de recherche combinait des méthodes quantitatives et qualitatives. Afin de mesurer la production scientifique et les préoccupations dans ce domaine, ce qui m'a permis d'identifier à la fois les sujets d'intérêt et les lacunes de la recherche, j'ai choisi l'analyse bibliométrique comme méthode, et pour mesurer la perception des répondants, j'ai utilisé des questionnaires, qui ont ensuite été traitées à l'aide de plusieurs méthodes statistiques.

Pour déterminer le degré de digitalisation des États membres de l'Union Européenne, j'ai utilisé à la fois l'analyse des données statistiques existantes dans des bases de données nationales et européennes, comme Eurostat et les offices nationaux de statistique, ainsi que des méthodes d'estimation.

Afin de mesurer la perception des répondants concernant l'utilisation de la digitalisation et des systèmes informatiques au sein des exploitations agricoles, j'ai utilisé le questionnaire, qui a été appliqué à la fois à l'aide de l'application Google Forms et d'entretiens en face à face. L'analyse des données collectées supposait tout d'abord la constitution de l'échantillon de recherche. Parce qu'il existe des différences au niveau de tout le pays en ce qui concerne le profil d'activité des exploitations agricoles, mais aussi en ce qui concerne la structure des cultures, j'ai proposé de détailler l'étude de cas, en appliquant le questionnaire dans la région de Munténie du Sud, comprenant Argeș, Călărași, Dâmbovița, Giurgiu, Ialomița, Prahova et Teleorman. Au total, 397 répondants ont répondu, mais seulement 376 d'entre elles ont été validées, car tous les questionnaires n'étaient pas correctement et complètement remplis. Les résultats de la recherche ont été centralisés, analysés et présentés à l'aide des logiciels Microsoft Excel et IBM SPSS Statistics. Des statistiques descriptives ont également été utilisées pour décrire et résumer les ensembles de données, ce qui m'a permis d'identifier des informations pertinentes sur les tendances centrales, la distribution et la variabilité des données.

Les méthodes statistiques utilisées étaient le T-Test, qui m'a permis de tester les hypothèses de recherche et de vérifier la validité des résultats obtenus; ANOVA unidirectionnelle (analyse de variance) qui est une extension du T-Test à deux échantillons; Le test d'indépendance du Khi-deux, je l'ai utilisé pour tester s'il existe une relation significative entre deux champs catégoriels; La corrélation de Pearson, je l'ai utilisée pour évaluer la force et la direction de la relation linéaire entre deux variables quantitatives analysée; l'analyse groupée, qui m'a permis d'explorer les données et d'identifier leur structure.

Dans le chapitre 4 intitulé ANALYSE DU NIVEAU DE DIGITALISATION DE L'AGRICULTURE DANS LES PAYS DE L'UNION EUROPÉENNE, j'ai voulu fournir un point de référence pour évaluer l'impact futur des politiques et des technologies mises en œuvre, en partant de l'idée que cela permettra non seulement un suivi continu, mais aussi une adaptation rapide des stratégies de digitalisation en fonction des évolutions du secteur agricole.

En même temps, j'ai considéré que cette analyse est importante pour comprendre et contextualiser la recherche sur la perception des agriculteurs concernant la digitalisation de l'agriculture, étant utile à la fois pour déterminer le niveau actuel d'adoption des technologies numériques et pour identifier les différences régionales et nationales. D'autres aspects importants sont : l'évaluation de l'impact des politiques et des initiatives ; identifier les tendances et les avancées technologiques ; corrélation des données avec la perception des agriculteurs ; informer les décideurs et les chercheurs ; et ainsi de suite.

À partir des données statistiques publiées au niveau européen, mais aussi par les instituts statistiques des pays européens, j'ai réalisé à la fois une analyse du nombre d'exploitations agricoles, montrant une diminution de leur nombre pour la période 2018-2022, que j'ai perçu comme une tendance à regrouper les petites exploitations en unités plus grandes et plus efficaces économiquement.

Puisqu'au niveau de l'Union Européenne, il n'existe pas de données centralisées sur le nombre d'exploitations agricoles qui appliquent la digitalisation dans leurs activités, j'ai utilisé les données sur le degré d'application de la digitalisation dans l'agriculture des États membres pour estimer le nombre d'exploitations agricoles, car j'ai considéré que cet aspect est essentiel pour obtenir une image claire et actuelle du secteur agricole, mais aussi pour fonder des politiques efficaces au sein de ce secteur d'activité, mais aussi pour son développement durable. Les raisons pour lesquelles ces données ont été estimées étaient liées à plusieurs aspects, tels que: l'existence de lacunes dans ce secteur d'activité (tous les pays ne disposent pas de systèmes de collecte de données complets et actualisés); l'évolution rapide du secteur agricole (l'agriculture est un secteur dynamique, influencé par des facteurs économiques, politiques et climatiques, et les données sont collectées à de longs intervalles - par le biais de recensements agricoles - qui peuvent ne pas refléter des changements rapides); le besoin de planification et de prévision (pour planifier et prévoir les politiques agricoles et économiques, il est essentiel de disposer des données les plus actuelles et les plus précises possibles).

Les principaux domaines d'application de la digitalisation au sein des exploitations agricoles analysées étaient : l'utilisation de l'agriculture de précision, des SIG, des robots, des systèmes de gestion agricole ou de l'analyse de données.

Les données analysées m'ont permis d'identifier une tendance claire vers la digitalisation de l'agriculture dans l'UE, constatant que les exploitations agricoles adoptent de plus en plus de systèmes digitaux, qu'il s'agisse de systèmes d'analyse de données pour optimiser les opérations, de systèmes SIG ou de robots agricoles. L'adoption de ces technologies contribuera certainement à des avantages à long terme, notamment une

augmentation de la production, une réduction des coûts et une amélioration de la durabilité agricole.

Dans le chapitre 5 intitulé MESURER LA PERCEPTION DES AGRICULTEURS CONCERNANT LE RÔLE DES SYSTÈMES D'INFORMATION DANS L'AUGMENTATION DE LA RENTABILITÉ DE L'AGRICULTURE, la recherche a commencé par la réalisation d'une analyse bibliométrique dans le but d'identifier les préoccupations scientifiques dans le domaine de la digitalisation de l'agriculture, d'évaluer l'évolution d'intérêt pour cette thématique, d'identifier les thématiques émergentes et les technologies innovantes, mais aussi de suivre les lacunes de la recherche, dans le but d'orienter mon attention vers cette direction.

Les bases de données consultées étaient Scopus et Web of Science, la consultation étant réalisée au début du stage doctoral, puis à la fin de celui-ci, afin que les données soient mises à jour. J'ai réalisé la dernière consultation entre le 1-5.05.2024, en partant de la définition claire des objectifs et des questions de recherche afin de comprendre le contexte et le domaine d'intérêt. Après avoir identifié les termes les plus fréquemment utilisés dans le domaine, j'ai effectué des recherches préliminaires pour évaluer la pertinence et le volume des résultats. Ensuite, j'ai ajusté les termes clés en fonction des résultats obtenus, en éliminant ceux qui ne sont pas pertinents, pour arriver ainsi à plusieurs mots-clés : „agriculture digitale”, „agriculture de précision”, „agriculture intelligente”, „logiciel agricole”, „rentabilité”, „technologies agricoles”, „perception des agriculteurs”. Sur la base de la consultation de la base de données, j'ai décidé que les termes les plus adaptés à l'objectif poursuivi étaient : „agriculture digitale”, „logiciel” et „rentabilité”. Ainsi, après des recherches successives dans la base de données Scopus, même si j'ai commencé avec 11 782 articles, j'ai constaté qu'il n'y a que 16 articles qui abordent ces aspects très importants. J'ai donc constaté que même si le thème de l'agriculture digitale, des logiciels agricoles et de l'agriculture intelligente est d'actualité, il est assez peu exploité, c'est pourquoi j'ai décidé que le sujet de recherche méritait d'être abordé. Concernant la perception des agriculteurs de la digitalisation de l'agriculture, j'ai identifié seulement 5 articles, ce qui confirme qu'une recherche sur cet aspect est non seulement utile, mais aussi nécessaire pour l'agriculture en général, et pour celle de Roumanie en particulier. Le logiciel utilisé pour le traitement et l'interprétation des données était VOSviewer, un logiciel spécialisé pour la construction et la visualisation de réseaux bibliométriques.

Ensuite, afin de mesurer la perception des agriculteurs quant à l'importance de la digitalisation et des systèmes informatiques utilisés en agriculture, j'ai utilisé le questionnaire, qui m'a permis de déterminer le profil des répondants grâce à l'analyse de la fréquence et du poids des réponses aux questions caractéristiques, me donnant ainsi une idée claire de la répartition et de la segmentation des répondants selon les caractéristiques démographiques, socio-économiques et professionnelles, mais qui m'a également permis de créer le profil des exploitations agricoles ou des exploitations agricoles qu'ils possèdent ou exploitent.

L'application du questionnaire a été réalisée dans la période du 1.01.2023 au 30.09.2023, le nombre de questions incluses dans le questionnaire était de 20, celles-ci étant

structurées en 2 sections, à savoir : établir les variables sociodémographiques des répondants ; perception des répondants concernant l'utilisation des logiciels. Les résultats de la recherche ont été centralisés, analysés et présentés à l'aide des logiciels Microsoft Excel et IBM SPSS Statistics.

Les recherches effectuées dans le cadre de la thèse de doctorat m'ont permis de formuler des CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS. La recherche a montré que les variables démographiques, telles que le niveau d'éducation et l'âge, influencent de manière significative l'utilisation des logiciels agricoles, les agriculteurs ayant un niveau d'éducation plus élevé étant plus susceptibles d'utiliser ces outils, ainsi que les agriculteurs plus jeunes. D'un autre côté, le genre n'influence pas de manière significative l'utilisation des logiciels, mais les agriculteurs urbains sont plus susceptibles d'utiliser les technologies numériques que les agriculteurs ruraux. Les agriculteurs utilisant des logiciels agricoles perçoivent des avantages significatifs en termes de gain de temps et d'utilisation efficace des ressources, qui sont positivement associés à la perception d'une meilleure planification des activités et d'une réduction des coûts opérationnels. J'ai également constaté une forte corrélation entre l'utilisation de logiciels agricoles et la perception d'une amélioration de la productivité globale de l'exploitation agricole. L'analyse des corrélations m'a également conduit à une série de conclusions importantes, qui devraient être exploitées par les développeurs de logiciels, mais aussi par les décideurs lors de l'élaboration de stratégies et de programmes de développement pour ce secteur.

Je considère que l'élément de nouveauté de cette thèse de doctorat est précisément cette approche hybride qui m'a permis non seulement d'identifier les tendances et les lacunes existantes dans la littérature spécialisée, mais aussi de les corroborer avec les perceptions et expériences réelles des agriculteurs, me donnant une perspective holistique et à jour sur l'impact de la digitalisation dans l'agriculture.

La recherche s'est distinguée par sa méthodologie complète combinant l'analyse théorique et celle empirique, me permettant d'apporter une contribution significative tant sur le plan académique que pratique, en mettant en évidence comment l'adoption des technologies numériques influence l'efficacité et la rentabilité des exploitations agricoles dans divers contextes géographiques et économiques.