

# RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée:

## INFLUENCE DES TECHNOLOGIES DE LA CULTURE APPLIQUÉ DANS LA RÉGION SUD DE LA ROUMANIE SUR LES PROPRIÉTÉS DES SOLS ET LA PRODUCTION AGRICOLE

Doctorant: **MUŞAT Iulian Bogdan**

Coordinateur scientifique: **Prof. Univ. Dr. MIHALACHE Mircea**

**MOTS-CLÉS:** technologies agricoles, systèmes de travail, évaluation des sols, fertilité des sols, efficacité économique

On connaît déjà bien que le développement des technologies agricoles mécanisées par l'utilisation de tracteurs et de machines agricoles performants, à productivité et efficacité économique élevées, a conduit à l'émergence, à l'intensification et à l'extension des processus physiques de dégradation des sols (compactage, déstructuration, etc.), mais aussi à la diminution de la teneur en humus des sols et aux modifications de la réaction du sol.

Le facteur déterminant de la qualité du sol, considéré également comme la source la plus importante de nutriments pour les plantes, est le carbone organique, c'est pourquoi les systèmes technologiques agricoles doivent imposer, par le biais des technologies appliquées, l'accumulation et la conservation de la matière organique et implicitement la réserve d'humus de qualité dans le sol.

À l'heure actuelle, l'agriculture conservatrice est considérée comme un concept intégral et holistique de la production végétale, qui prend en compte toutes les composantes du système technologique agricole: travaux des sols, assolements, gestion des résidus végétaux, fertilisation, irrigation, protection phytosanitaire et récolte.

Dans le même temps, l'agriculture conservatrice exclut les travaux de labour avec le retournement du sillon et exige que la surface du sol reste recouverte et protégée par un tapis végétal ou un paillis, la pratique de l'assolement à long terme (rotation), dans laquelle les espèces reproductrices des genres: *Lolium* sp., *Medicago* sp., *Trifolium* sp., etc. soient incluses, combinées avec des céréales ou des légumineuses crucifères, sur fond de fertilisation équilibrée avec des engrais chimiques.

Le but de la présente thèse de doctorat, sur le thème " L'influence des technologies de culture appliquées dans le sud de la Roumanie sur les propriétés des sols et la production agricole", consiste à mener des recherches dans cinq zones différentes de la plaine roumaine, respectivement les départements: Teleorman, Giurgiu, Călăraşi (étang et terrasse) et Ialomiţa, afin de suivre leur impact sur les propriétés des sols.

Les objectifs fixés pour la réalisation de la thèse de doctorat sont les suivants:

- caractérisation des conditions physiques et géographiques de formation des sols dans les cinq zones étudiées;
- identification des types et sous-types de sols dans chaque zone étudiée et leur caractérisation morphologique et physico-chimique;
- l'influence des technologies agricoles appliquées sur les propriétés physico-chimiques des sols;
- réalisation de cartes pédologiques pour les cinq zones étudiées et évaluation des terres;

- modification des caractéristiques physico-chimiques des sols identifiés, en fonction de la technologie appliquée, pour chaque zone étudiée;
- l'influence des technologies appliquées sur la production des principales cultures de l'assolement;
- efficacité économique par culture, sur la période 2019-2021, pour chaque zone agricole ou entreprise.

La thèse de doctorat est structurée en deux parties: **la première partie de la thèse de doctorat** représente l'étude bibliographique, qui comprend trois chapitres.

**Dans le premier chapitre**, sont présentés des aspects concernant l'évolution des technologies agricoles, par rapport aux équipements de pointe équipés de GPS, à l'utilisation de logiciels pour les agriculteurs, à l'efficacité de la réduction des coûts de production, au développement de la recherche génétique, afin d'obtenir des variétés et des hybrides résistants à la sécheresse, aux agents phyto-pathogènes et à une haute productivité.

Ainsi, les recherches sont présentées dans le monde entier et dans notre pays, à la fois, tout en tenant compte des systèmes classiques ou conventionnels, comparés au systèmes non conventionnels ou conservateurs, à la fois avec un travail minimal du sol (travail minimal du sol) et sans travail direct du sol et semis direct (sans travail du sol). Toujours dans ce chapitre on a présenté des aspects sur la conservation de l'eau dans le sol à travers les deux systèmes de travaux.

**Le chapitre II** fait référence à l'influence des travaux technologiques sur les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol, tant dans notre pays que dans le monde entier.

Les principales caractéristiques physiques du sol qui peuvent être influencées à la suite de ces travaux technologiques sont: la structure, la porosité totale et l'aération, la densité apparente, la résistance à la pénétration, la perméabilité, qui à leur tour peuvent influencer les caractéristiques physico-mécaniques du sol (consistance, adhérence, plasticité, résistance au labour, etc.).

**La deuxième partie de la thèse de doctorat** présente nos propres recherches, qui ont été structurées en six chapitres.

Les objectifs de la recherche étaient de suivre l'influence des technologies de culture appliquées dans différentes exploitations agricoles du sud de la Roumanie sur les propriétés physico-chimiques des sols. La recherche a été menée sur une période de trois ans (2019-2021), dans quatre départements: Teleorman, Giurgiu, Călărași et Ialomița, où les conditions pédoclimatiques et les technologies agricoles sont différentes.

**Dans le chapitre III, "But et objectifs de la recherche"**, on a établi l'emplacement des profils de sol, leur catégorie de complexité et leur densité, selon la méthodologie en vigueur (*I.C.P.A. Bucarest*).

Deux séries de profils ont été réalisées dans les cinq domaines étudiés, à savoir: Avril-Mai 2019 et Août-Septembre 2021, les résultats étant comparés selon la Technologie appliquée.

De plus, la carte des principaux types et sous-types de sols a été réalisée, à partir de chaque zone étudiée.

**Dans le chapitre IV**, on a présenté les conditions physico-géographiques de chaque zone étudiée ; celles-ci constituent en même temps les facteurs de formation des sols étudiés.

La région de Călinești, département de Teleorman, appartient à la plaine de Burdea, entre Vedea et Teleorman, dans le prolongement de la plaine piémontaise de Pitești, avec une altitude d'environ 100 m, drainée par Vedea, Tinoasa, Pârâul Cânelui et Teleorman.

La région de Hodivoaia, département de Giurgiu, appartient entièrement à la plaine de Burnaz, à l'interfluve entre Vedea et Argeș, sur un substrat de Löss avec des eaux souterraines à plus de 5 m.

La région de Grădiștea, département de Călărași, est un secteur des flaques d'eau, formé à cause des alluvions du Danube, avec un climat de prairie spécifique, où prédominent les sols alluviaux.

La zone de Perișoru, département de Călărași, fait partie de la plaine de Mărculești, sur un chernozem typique, avec des eaux souterraines à plus de 10 m.

La région de Bucu, département d'Ialomița, détient un sol alluvial calcaire, formé dans la plaine inondable de la rivière Ialomița, avec des eaux souterraines à 3-4 m.

**Dans le chapitre V, "Caractérisation morphologique et physico-chimique des types de sols dans les zones étudiées"** sont présentés en détail les types et sous-types de sols, leur caractérisation morphologique et physico-chimique, les enregistrements des unités de sol et leur attribution. C'est toujours dans ce chapitre qu'on présente les cartes des sols pour chaque territoire cadastral.

En termes de crédit foncier, ils sont classés dans la deuxième classe (preluposol rougeâtre, molique de Călinești, chernozem cambique de Hodivoaia et chernozem typique, de Perișoru et les deux zones, Grădiștea et Bucu, où les types de sols sont formés à cause des alluvions, sont classés dans la troisième classe.

Pour chacune de ces zones, des graphiques ont été réalisés sur les indicateurs analysés et les grandes cultures.

**Dans le chapitre VI, "L'influence des technologies appliquées sur les propriétés physico-chimiques des sols dans les zones étudiées"**, les changements qui en résultent sont présentés en raison des technologies appliquées au cours des trois années d'étude.

Les résultats obtenus après avoir réalisé les deux séries de profils 2019 et 2021 ont été comparés, du point de vue physique (densité apparente, porosité totale et degré d'affaissement) et chimique (réaction du sol et teneur en humus), en fonction des travaux agro-techniques réalisés.

Dans les conditions du préluvosoil rougeâtre de Călinești, département de Teleorman, on a constaté que les caractéristiques physico-chimiques étaient modifiées dans un sens favorable, comme suit: les valeurs de densité apparente jusqu'à la profondeur de 100 cm ont diminué en 2021 par rapport à 2019, à chaque horizon pédo-génétique (dans l'horizon Am de 1,26 g/cm<sup>3</sup> à 1,25 g/cm<sup>3</sup>; dans l'horizon AB de 1,31 g/cm<sup>3</sup> à 1,28 g/cm<sup>3</sup>; dans l'horizon Bt de 1,46 g/cm<sup>3</sup> à 1,36 g/cm<sup>3</sup>;) des résultats remarquables ont été obtenus en termes de teneur en humus, comme suit: dans l'horizon Am de 3,2% à 3,3 %; dans l'horizon AB de 2,8% à 2,9 %; dans l'horizon Bt de 1,7% à 1,8 %); les valeurs de réaction du sol ont diminué de 0,2 unité, probablement en raison de l'application d'engrais chimiques.

À Hodivoaia, département de Giurgiu, sur le chernozem cambique, on a constaté que les caractéristiques physiques sont améliorées pour la profondeur du profil du sol, comme suit: la densité apparente a diminué dans l'horizon Am de 1,27 g/cm<sup>3</sup> à 1,25 g/cm<sup>3</sup>; la teneur en humus a considérablement augmenté dans l'horizon bio-accumulatif, passant de 3,39 % en 2019 à 4,17 % en 2021; la réaction du sol a diminué de 0,6 unité en 2021, probablement en raison des engrais azotés appliqués.

Dans le département de Călărași, deux zones aux conditions pédoclimatiques différentes ont été étudiées: Grădiștea, dans la zone de prairie sur un alluviosoil calcaire et Perișoru, en interfluvium sur un chernozem typique, vermustoll. Dans les deux domaines, une technologie supérieure est pratiquée, avec le respect de la rotation et sur certaines terres dans des conditions d'irrigation.

À Bucu, département d'Ialomița, dans des conditions moins favorables, sur un alluviosoil calcaire formé dans la plaine inondable de la rivière de Ialomița, avec une dotation plus faible et dans de mauvaises conditions climatiques, une technologie moins performante est pratiquée.

**Dans le chapitre VII, "L'influence des technologies appliquées sur la production obtenue dans chaque domaine étudié"**, sont présentés les résultats de production pour le blé, le maïs et le tournesol, en dynamique au cours de la période de recherche.

Dans les conditions du preluvosol de Călinești, il y a une augmentation de la production de 7000 kg / ha en 2019 à 8300 kg / ha en 2021 pour la culture du blé, et pour le maïs, les rendements obtenus sont très faibles, en raison du manque de précipitations pendant la période de végétation; la culture végète bien jusqu'à l'apparition de la panicule, puis commence à souffrir.

Pour le tournesol, plus résistant à la sécheresse et avec un système racinaire mieux développé, des rendements de plus de 3000 kg/ha ont été obtenus chaque année d'étude.

Dans les conditions du chernozem cambique de Hodivoaia, en raison de la technologie classique appliquée, en observant la rotation et en effectuant les travaux agro-techniques au moment optimal, de bons rendements ont été obtenus pour les trois cultures, tout au long de la période de recherche.

À Grădiștea, la zone des flaques d'eau, sur un sol alluvial calcaire, une technologie moderne est pratiquée, en partie pour l'irrigation, à certaines périodes les cultures bénéficient d'un apport phréatique, les productions sont moyennes en raison du potentiel productif plus faible du sol.

Dans les conditions Perișoru sur le chernozem typique, une technologie supérieure est appliquée, en observant l'assolement, cultures partiellement irriguées, de bons-très bons rendements ont été obtenus.

À Bucu, département d'Ialomița, la zone la plus défavorisée, sur un sol alluvial calcaire, pauvre en humus et en nutriments, il n'y a pas d'apport phréatique, la technologie appliquée est à un niveau moins performant et les productions obtenues sont très faibles. Outre ces aspects, les conditions climatiques étaient déficientes, voire limitantes en 2020, lorsque les travaux agro-techniques de mobilisation des sols étaient impossibles à réaliser.

**Dans le chapitre VIII, "Calcul de l'efficacité économique des cultures à partir des zones étudiées",** les aspects les plus importants des cinq domaines étudiés sont présentés, en ce qui concerne le poids de chaque culture dans l'assolement, les productions obtenues, les dépenses associées et le profit obtenu.

Comme on le sait, la subvention accordée par hectare est de 170 euros, ce qui n'a pas été pris en compte pour déterminer le bénéfice obtenu.

Dans la situation de Călinești, département de Teleorman, les céréales à paille occupent à-peu-près 50% de la structure des cultures, suivies du colza, du tournesol et du maïs.

Le plus gros bénéfice a été réalisé pour le tournesol, suivi de l'orge, du colza et du blé. Pour le maïs, les dépenses ont dépassé les recettes, de sorte que le bénéfice a été négatif, sauf pour 2020, où un bénéfice de 300 lei/ha a été obtenu.

À Hodivoaia, la part des surfaces cultivées est représentée par les deux cultures de base, le blé et le maïs, suivis du tournesol, parfois des pois.

Les rendements obtenus sont très bons et constants pour toutes les cultures au cours des trois années de recherche, pour lesquelles un bénéfice substantiel a été obtenu avec des dépenses minimales.

À Grădiștea, la structure des cultures est plus diversifiée car l'entreprise possède également une ferme d'élevage, la part des cultures étant représentée par les grains de maïs et l'ensilage, les grains de paille, suivis du soja, principalement les terres irriguées.

Les productions obtenues ont été bonnes en 2019 et 2021, sauf en 2020 où les productions ont été très faibles en raison de la sécheresse. Le niveau phréatique était très bas (en dessous de 4-5 m), de sorte que l'apport phréatique ne s'est pas manifesté et les systèmes d'irrigation étaient insuffisants.

À Perișoru, la structure des cultures est équilibrée et représentée par la paille, les grains de maïs, le tournesol et le soja, y compris l'expérience des soles non plus cultivées (luzerne), principalement irriguée.

Les rendements obtenus ont été bons et constants tout au long de la période de recherche, à l'exception de 2020, une année atypique pour l'agriculture en raison de la

sécheresse, mais ici, à l'aide des systèmes d'irrigation, les cultures ont également assuré des bénéfices chaque année.

À Bucu, la structure des cultures est représentée par les céréales à paille, le maïs, le tournesol et la luzerne. L'assolement est facilement adaptée en raison des conditions locales (manque d'humidité, sol peu fertile, invasion de sangliers, etc.), le maïs est remplacé par du tournesol ou du colza.

Les productions obtenues ont été faibles tout au long de la période de recherche, avec un profit très faible, sauf pour 2021, où les productions étaient moyennes pour toutes les cultures, à l'exception du tournesol, où le profit était négatif.

De plus, en 2020, l'année la plus sèche de ces dernières années, y compris la période de recherche (2019-2021), le bénéfice obtenu a été négatif.

**Le chapitre IX, "Conclusions générales et recommandations"** résume les études réalisées dans chaque zone pédoclimatique, en fonction de la technologie appliquée, du potentiel du sol et de l'équipement avec du matériel agricole dans des conditions irriguées ou non irriguées.