

R É S U M É

RECHERCHES SUR LES EFFETS DE LA RÉACTIVITÉ COMPORTEMENTALE SUR LES PERFORMANCES DE PRODUCTION ET DE REPRODUCTION CHEZ LES BOVINS

Doctorant: MINCU Mădălina

Coordinateur scientifique: Professeur. Dr. VLĂGIOIU Constantin

MOTS-CLÉS: *réactivité comportementale; taurins; bubalins; tempérament à la traite; indicateurs basés sur les animaux; bien-être animal*

La présente thèse de doctorat est structurée en deux parties. La partie I est composée de l'étude bibliographique, qui comprend trois chapitres et s'étend sur 44 pages, comme suit:

Chapitre 1

ÉLÉMENTS DE BIOLOGIE ET D'ÉTHOLOGIE DES BOVINS, présente des notions d'éthologie des bovins, soulignant l'importance de cette discipline dans l'étude du comportement des animaux d'élevage et l'amélioration de leur bien-être. Il décrit des aspects tels que la réactivité comportementale, le tempérament et l'influence des facteurs génétiques sur le comportement, en mettant en évidence les différences entre les taurins et les bubalins. Le chapitre aborde également les différences anatomiques et physiologiques entre ces deux espèces, qui influencent leur capacité d'adaptation à différents environnements et systèmes de production, soulignant l'importance de comprendre ces aspects pour optimiser la production et maintenir la santé des animaux. Il traite également des implications économiques et écologiques de l'élevage des bovins, soulignant la nécessité de trouver un équilibre entre productivité et durabilité.

Chapitre 2

PRINCIPAUX COMPORTEMENTS CHEZ LES BOVINS, explore les principaux comportements chez les bovins, y compris des comportements spécifiques tels que la rumination, le repos, la nutrition, la communication, et les comportements en conditions de stress thermique, social, sexuel, agressif et cognitif. Il fournit des détails sur le mécanisme de la rumination et son importance pour la digestion, le comportement de repos et son impact sur la production de lait, et le comportement alimentaire, en soulignant l'influence de divers facteurs sur ces comportements. Le chapitre discute

également des comportements agonistiques et ludiques, de l'interaction mère-veau et du comportement pendant le vêlage. Il explore en outre le comportement stéréotypé et les patterns de miction et de défécation, offrant une vue d'ensemble sur la diversité des comportements des bovins et leur impact sur le bien-être.

Chapitre 3

TESTS UTILISÉS DANS L'ÉTUDE DE L'ÉTHOLOGIE DES BOVINS, explore diverses méthodes et tests utilisés en éthologie des bovins pour quantifier le tempérament et les comportements spécifiques. Les principales méthodes d'évaluation du tempérament incluent les évaluations subjectives, le codage du comportement naturel et les observations expérimentales. Ces méthodes aident à identifier des traits de tempérament tels que la timidité-l'audace, l'activité, l'agressivité et la sociabilité. Les tests comportementaux communs présentés dans ce chapitre incluent l'évaluation du tempérament à la traite, le test de "compression" sur la plate-forme de pesée, les tests d'approche humaine et le test d'isolement social. Il décrit également les outils d'élevage de précision (PLF), tels que les accéléromètres, les caméras vidéo et les microphones, qui permettent la collecte de données en temps réel pour optimiser la gestion des fermes. Ce sous-chapitre décrit brièvement l'utilisation de ces technologies, qui facilitent la détection précoce des problèmes de santé, optimisent l'alimentation et surveillent le bien-être, contribuant à une production durable et efficace.

La deuxième partie de la thèse est structurée en quatre chapitres, ainsi que les conclusions générales et la bibliographie, totalisant 173 pages, comme suit:

Chapitre 4

Ce chapitre présente **le but et les objectifs de l'étude, les matériaux, les méthodes de travail et l'analyse des données**.

Le but de cette étude était d'évaluer l'impact de la réactivité comportementale (le tempérament) sur l'efficacité productive et reproductive, ainsi que sur certains indices de bien-être chez les taurins et les bubalins exploités pour la production de lait.

Les objectifs généraux étaient:

- Évaluer les effets du tempérament des vaches et des bufflonnes sur l'efficacité des indices de production;
- Déterminer l'impact de la réactivité comportementale sur les principaux indices de reproduction chez les vaches et les bufflonnes;
- Étudier les implications du tempérament des vaches et des bufflonnes sur la santé et le bien-être des bovins exploités pour la production de lait.

Le présent travail comprenait un ensemble de six expériences distinctes, avec un matériel biologique composé de taurins et de bubalins, totalisant 938 têtes de bovins, dont 776 têtes de taurins et 162 têtes de bubalins. Les recherches ont été menées dans les fermes de l'Institut de recherche et de développement pour l'élevage bovin - Balotești, de l'Université du Wisconsin-Madison, aux États-Unis, de la Station de

recherche et de développement pour l'élevage bovin - Arad, de la Station de recherche et de développement pour l'élevage bubalin - Șercaia, et de la ferme Transilvania Lactate - Meșendorf.

Expérience I: Tempérament à la traite des vaches de race Noire et Blanche Roumaine entretenues en système attaché

Cette expérience a été réalisée à l'Institut de recherche et de développement pour l'élevage bovin Balotești sur 91 vaches de race Noire et Blanche Roumaine, de mai à juillet 2020. Les vaches étaient hébergées dans deux étables identiques avec entretien attaché sur des litières courtes, disposées en deux rangées "tête-à-tête", utilisant de la paille comme litière, avec un accès ad libitum à l'eau et aux blocs minéraux. La ration quotidienne des vaches en lactation était de 35 kg d'ensilage de maïs, 6 kg de foin de luzerne et 6 kg de concentrés. La traite était effectuée deux fois par jour dans l'étable, à l'aide de machines à traire individuelles. Le tempérament à la traite a été évalué sur une échelle de 1 à 5, et les vaches ont été classées comme "calmes" ou "nerveuses". Des données de production, de reproduction et de bien-être ont été collectées, y compris la production de lait par lactation normale (305 jours), la vitesse de traite, le score de condition corporelle (BCS), le degré de saleté du pis, de la croupe et des membres postérieurs, le poids corporel, le nombre d'inséminations artificielles par gestation, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre les vêlages, l'incidence de la mammite et des rétentions placentaires, l'incidence des lésions de l'articulation du jarret et le nombre d'oocystes par gramme de fèces (OPG). Les données ont été analysées statistiquement pour estimer les effets du tempérament à la traite sur les indices de production, de reproduction et de bien-être. Par la suite, un sous-ensemble de 34 vaches a été sélectionné, classé en deux groupes en fonction de la présence ou de l'absence de cornes (n=17 pour chaque groupe), afin d'examiner plus en détail les effets de ce facteur sur l'efficacité productive et reproductive.

Expérience II: Tempérament à la traite des vaches de race Holstein américaine entretenues en système libre

Menée au Emmons Blaine Dairy Cattle Center dans le Wisconsin, aux États-Unis, d'octobre 2023 à mai 2024, cette étude a inclus 439 vaches Holstein. L'évaluation du tempérament à la traite a été réalisée à l'aide d'une échelle subjective (0-2), en analysant le comportement des vaches pendant la préparation du pis, pendant l'attachement de la machine à traire et pendant la traite proprement dite (vaches de tempérament calme, modéré et nerveux). Les vaches étaient hébergées dans une étable semi-ouverte avec entretien libre, sans accès aux paddocks, avec une zone d'alimentation en ligne. Les animaux étaient logés dans des stalles individuelles sur litière de sable, disposées en 4 rangées "tête-à-tête", avec un accès ad libitum à l'eau et aux blocs minéraux. Le même régime alimentaire, une ration mélangée unique (TMR),

était offert ad libitum à toutes les vaches. Les vaches étaient nourries trois fois par jour à 09h00, 15h00 et 21h00. La traite était effectuée deux fois par jour, à 03h00 et 15h00, dans une salle de traite 2x16 "croupe-à-croupe". La production de lait par lactation normale (305 jours), la vitesse de traite le jour de l'évaluation du tempérament, l'intervalle entre les vêlages, le nombre d'inséminations par gestation, le nombre de cellules somatiques et les pourcentages de matière grasse et de protéines ont été analysés statistiquement pour estimer les effets du tempérament à la traite sur les indices de production, de reproduction et de bien-être.

Expérience III: Tempérament à la traite des vaches de race mixte Bălțată Românească entretenues en système libre

Cette étude a été réalisée à la Station de recherche et de développement pour l'élevage bovin Arad, sur un effectif de 149 vaches de race Bălțată Românească, de juillet à août 2023. Les vaches étaient hébergées dans des étables à entretien libre et traites dans une salle de traite 2x14 "épi". Les vaches étaient logées sur une litière profonde de paille, avec une aire de repos allouée de 9 m², avec un accès ad libitum à l'eau dans des paddocks extérieurs (sous un auvent). La ration quotidienne consistait en 15 kg de fourrage vert, 12 kg d'ensilage de maïs, 6 kg de foin de luzerne et 6 kg de concentrés du printemps à la fin de l'automne, et une ration de 25 kg d'ensilage de maïs, 6 kg de foin de luzerne et 6 kg de concentrés pendant l'hiver. Les animaux étaient nourris deux fois par jour dans le paddock, avec un espace d'alimentation de 70-75 cm par animal. Le tempérament à la traite des vaches a été évalué sur une échelle de 1 à 5, et les vaches ont été classées comme "calmes" ou "nerveuses". Des données de production, de reproduction et de bien-être ont été collectées pour évaluer les effets du tempérament à la traite sur ces variables : score de condition corporelle (BCS), incidence des lésions du jarret, degré de saleté du pis, croissance excessive des onglons, quantité de lait (kg/305 jours de lactation), production de matière grasse et de protéines, intervalle entre les vêlages, durée du tarissement, durée de gestation, âge au premier vêlage, durée du repos utérin, nombre d'inséminations par gestation et nombre de cellules somatiques.

Expérience IV: Tempérament des vaches de race Noire et Blanche Roumaine sur la plate-forme de pesée, entretenues en système attaché

Cette étude s'est déroulée à l'Institut de recherche et de développement pour l'élevage bovin Balotești et a inclus 97 vaches, l'expérience s'est déroulée sur deux années consécutives (septembre 2021 et septembre 2022). L'évaluation du tempérament a été réalisée lors de la pesée, à l'aide d'une échelle de 1 à 4. La vitesse de sortie de la stalle de contention a également été évaluée. Des données de production, de reproduction, de bien-être et des indices physiologiques ont été collectées pour déterminer l'impact du tempérament sur les variables suivantes : poids corporel, score

de condition corporelle (BCS), degré de saleté du pis, de la croupe et des membres postérieurs, lésions de l'articulation du jarret, nombre d'inséminations par gestation, âge au premier vêlage, intervalle entre les vêlages, nombre de cellules somatiques, pourcentage de matière grasse, de protéines, de lactose, de solides, d'urée, de caséine, densité et pH du lait, données de thermographie infrarouge et niveau de cortisol sanguin.

Expérience V: Tempérament à la traite des bufflonnes de race Bivol Românesc entretenues en système attaché

Cette expérience s'est déroulée à la Station de recherche-développement pour l'élevage bubalin Șercaia, sur un effectif de 60 bufflonnes, de mai à août 2022. Les animaux avaient accès à des pâturages naturels pendant 10 à 12 heures/jour, sans supplémentation en foin ou concentrés pendant la saison estivale. La nuit, les vaches étaient hébergées dans une étable avec entretien attaché, utilisant de la paille comme litière, avec un accès ad libitum à l'eau et des blocs minéraux. Les bufflonnes étaient traites deux fois par jour dans l'étable, à l'aide de machines à traire individuelles. Le tempérament à la traite a été évalué par deux observateurs à l'aide d'une échelle de 1 à 5, et les animaux ont été classés comme "calmes" ou "nerveux". Des données de production, de reproduction et de bien-être ont été collectées, telles que la production de lait par 100 jours de lactation, la vitesse de traite, le score de condition corporelle (BCS), le degré de saleté du pis, de la croupe et des membres postérieurs, l'incidence des lésions du jarret, des lésions cutanées, de la croissance excessive des onglons, des zones avec dépilations, la présence de sécrétions nasales, oculaires et vulvaires, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre les vêlages et les données de thermographie infrarouge. Les données ont été analysées statistiquement pour estimer les effets du tempérament à la traite sur les indices de production, de reproduction et de bien-être chez les bufflonnes élevées en système extensif.

Expérience VI: Tempérament à la traite des bufflonnes de race Bivol Românesc entretenues en système libre

Les recherches ont été réalisées à la ferme Transilvania Lactate, sur un effectif de 102 bufflonnes, de mai à août 2022. La traite était effectuée dans une salle de traite 2x8 "épi", deux fois par jour. Les bufflonnes étaient hébergées dans des étables avec entretien libre et des stalles individuelles de repos, avec une aire de mouvement allouée de 10 m², avec un accès ad libitum à l'eau, aux blocs minéraux et aux paddocks extérieurs. La ration quotidienne consistait en 7 kg de foin de luzerne, 7 kg de foin de pâturage, 4 kg d'ensilage de maïs et 2,5 kg de concentrés, administrés en deux repas, sous forme de ration mélangée unique (TMR). Les vaches étaient évaluées pendant la traite, à l'aide d'une échelle de 1 à 5, puis classées en animaux de tempérament calme et animaux de tempérament nerveux. Des données ont été collectées, telles que la quantité de lait par 100 jours de lactation, la vitesse de traite, le score de condition corporelle (BCS), le degré

de saleté du pis, de la croupe et des membres postérieurs, la croissance excessive des onglons, l'incidence des lésions cutanées, des zones avec dépilations, la présence de sécrétions nasales, oculaires et vulvaires, l'incidence des lésions du jarret, l'âge au premier vêlage et l'intervalle entre les vêlages. Les données ont été analysées statistiquement pour estimer les effets du tempérament à la traite sur les indices de production, de reproduction et de bien-être chez les bufflonnes.

L'approche statistique comprenait l'application de tests statistiques et de méthodes de visualisation des données pour analyser les données relatives au tempérament des vaches et des bufflonnes, ainsi que leurs effets sur la production, la reproduction et le bien-être. Des statistiques descriptives ont été calculées pour chaque variable et des tests de normalité ont été appliqués pour déterminer la distribution des données. En fonction de ces résultats, des tests paramétriques ou non paramétriques ont été utilisés, tels que le test T de Student, l'ANOVA, le test U de Mann-Whitney et la corrélation de Spearman. Des régressions linéaires et une analyse en composantes principales (ACP) ont également été appliquées pour examiner les relations entre les variables. Les données ont été visualisées à l'aide de diverses techniques graphiques, y compris des boxplots, des diagrammes de dispersion et des heatmaps, pour faciliter l'interprétation et les conclusions de l'étude. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de logiciels spécialisés (Microsoft Excel, Minitab17 (Minitab LLC®), Minitab Workspace et logiciel R®), avec un niveau de signification fixé à $p \leq 0,05$.

Chapitre 5

Ce chapitre présente les **résultats et les discussions** pour chaque expérience, décrivant l'impact du tempérament sur les indices de production, de reproduction et de bien-être chez les taurins et les bubalins.

Dans le cas de l'Expérience I, qui décrit les effets de la réactivité comportementale pendant la traite et l'effet de la présence de cornes sur l'efficacité productive, reproductive et le bien-être des vaches laitières de race Noire et Blanche Roumaine élevées en système attaché:

- La réactivité comportementale des vaches a significativement influencé la quantité de lait par lactation standard ($p \leq 0,05$); les vaches calmes ayant une production de lait plus élevée que les vaches nerveuses. Les vaches calmes ont eu une production moyenne de 8116,65 kg, tandis que les vaches nerveuses ont enregistré une production moyenne de 7401,19 kg;

- La relation entre le score de condition corporelle (BCS) et le tempérament des vaches à la traite était significative ($p \leq 0,05$); les vaches calmes enregistrant une meilleure condition corporelle, et implicitement des dépôts de graisse plus importants par rapport aux vaches nerveuses tout au long de la lactation;

- Les indices de reproduction n'ont pas été significativement influencés ($p>0,05$) par le tempérament à la traite des vaches;
- Les indicateurs de bien-être, tels que les lésions du jarret, le degré de saleté de la croupe, du pis et des membres postérieurs, n'ont pas été influencés ($p>0,05$) par la réactivité comportementale pendant la traite.
- Les indicateurs de santé, tels que l'incidence de la mammite et des rétentions placentaires, n'ont pas non plus été statistiquement influencés ($p>0,05$) par la réactivité comportementale pendant la traite.

Dans le cas de l'Expérience II, qui décrit les effets de la réactivité comportementale pendant la traite sur l'efficacité productive, reproductive et le bien-être des vaches laitières de race Holstein élevées en système libre:

- Le tempérament des vaches pendant la préparation du pis pour la traite a significativement influencé ($p\leq 0,05$) la quantité de lait, les vaches de tempérament calme ayant une production de lait supérieure par rapport aux vaches de tempérament modéré-réactif et nerveux. La quantité de lait par lactation standard était en moyenne de 7591,00 kg pour l'ensemble de la population étudiée, les vaches du groupe de tempérament calme ayant une production moyenne de 8779,00 kg, les vaches de tempérament modéré-réactif ayant enregistré une production moyenne de 7293,00 kg, tandis que les vaches nerveuses ont enregistré une production moyenne de 7482,00 kg de lait;

- La réactivité comportementale pendant l'attachement des gobelets trayeurs a significativement influencé ($p\leq 0,05$) le nombre de cellules somatiques, les vaches de tempérament nerveux ayant un nombre plus élevé de cellules somatiques dans le lait par rapport aux vaches calmes. Les vaches calmes avaient en moyenne 107,00 mille cellules/mL, les vaches de tempérament modéré-réactif avaient 132,40 mille cellules/mL, tandis que les vaches nerveuses avaient 202,60 mille cellules/mL;

- La réactivité comportementale pendant la traite proprement dite a significativement influencé ($p\leq 0,05$) la quantité de lait, les vaches de tempérament modéré-réactif ayant une production supérieure à celle des vaches calmes. Les vaches du groupe de tempérament calme ont eu une production moyenne de 6887,00 kg, les vaches de tempérament modéré ont eu une production moyenne de 7969,00 kg, tandis que les vaches nerveuses ont eu une production moyenne de 7443,00 kg. De plus, le tempérament pendant la traite proprement dite a significativement influencé ($p\leq 0,05$) le nombre de cellules somatiques, les vaches de tempérament modéré ayant un nombre plus élevé de cellules somatiques dans le lait par rapport aux vaches calmes. Les vaches calmes avaient en moyenne 50,10 mille cellules/mL, les vaches de tempérament modéré avaient en moyenne 148,50 mille cellules/mL, tandis que les vaches nerveuses avaient en moyenne 147,60 mille cellules/mL;

- Aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été observée entre les classes de tempérament et les variables telles que la vitesse de traite, l'intervalle entre les vêlages, le nombre d'inséminations par gestation et le pourcentage de matière grasse dans le lait.

Dans le cas de l'Expérience III, qui décrit les effets de la réactivité comportementale pendant la traite sur l'efficacité productive, reproductive et le bien-être des vaches de race mixte Bălțată Românească entretenues en système libre:

- Le tempérament à la traite a significativement influencé ($p \leq 0,05$) la durée de la gestation, les animaux au tempérament calme pendant la traite ayant une durée de gestation plus courte par rapport aux vaches au tempérament nerveux;

- La réactivité comportementale pendant la traite a significativement influencé ($p \leq 0,05$) le degré de saleté du pis, les vaches du groupe de tempérament calme ayant des pourcentages plus faibles d'animaux aux pis sales;

- En ce qui concerne la production de lait par lactation standard, les paramètres reflétant la qualité du lait tels que la quantité de matière grasse, de protéines et le nombre de cellules somatiques dans le lait, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été trouvée entre les deux groupes de vaches de tempérament calme et nerveux.

Dans le cas de l'Expérience IV, qui décrit les effets de la réactivité comportementale évaluée par des méthodes restrictives (contention sur la plate-forme de pesée) sur l'efficacité productive, reproductive et le bien-être des vaches laitières de race Noire et Blanche Roumaine élevées en système attaché:

- Les vaches au tempérament nerveux avaient des niveaux de cortisol sérique plus élevés ($p \leq 0,05$) par rapport aux vaches de tempérament calme, ainsi que des différences significatives ($p \leq 0,05$) en ce qui concerne la température infrarouge mesurée au niveau du caroncule lacrymal et du museau;

- Les animaux au tempérament nerveux ont montré une diminution plus prononcée des scores de tempérament au fil du temps par rapport aux animaux de tempérament calme;

- Le tempérament des vaches sur la plate-forme de pesée a modérément influencé ($p \leq 0,05$) la qualité du lait, en particulier les pourcentages de lactose, de protéines et de solides. Tandis que le tempérament des vaches à la sortie de la plate-forme de pesée a influencé ($p \leq 0,05$) la qualité du lait, en particulier la densité du lait;

- Aucune association ($p > 0,05$) n'a été trouvée entre les scores de tempérament et le poids corporel, la quantité de lait, le score de condition corporelle, l'intervalle entre les vêlages ou le nombre d'inséminations par gestation;

- Bien qu'il y ait eu certaines variations dans les coefficients et les rapports de cotes associés au tempérament sur la plate-forme de pesée et au tempérament à la sortie de la plate-forme de pesée, leur influence sur les variables de bien-être animal n'était pas significative sur le plan statistique ($p > 0,05$).

En ce qui concerne l'Expérience V, qui décrit les effets de la réactivité comportementale pendant la traite sur l'efficacité productive, reproductive et le bien-être des bufflonnes de race Bivol Românesc entretenues en système attaché:

Le tempérament à la traite a significativement influencé ($p \leq 0,01$) la quantité de lait produite dans les 100 premiers jours de lactation, les bufflonnes entretenues en système attaché avec un tempérament calme pendant la traite ayant une production de lait supérieure par rapport aux bufflonnes au tempérament nerveux. La quantité de lait dans les 100 premiers jours de lactation était en moyenne de 828,80 kg pour l'ensemble de la population étudiée, de 924,32 kg pour les bufflonnes du groupe de tempérament calme et de 593,02 kg pour les bufflonnes au tempérament nerveux;

- La réactivité comportementale pendant la traite a significativement influencé ($p \leq 0,001$) la vitesse d'éjection du lait, les bufflonnes du groupe de tempérament calme enregistrant des vitesses d'éjection du lait plus élevées. La vitesse moyenne de traite pour l'ensemble de la population incluse dans l'étude était de 0,48 kg de lait/min, les bufflonnes au tempérament calme enregistrant une vitesse de traite de 0,58 kg/min, tandis que les bufflonnes au tempérament nerveux enregistraient une vitesse moyenne de 0,26 kg/min;

- En ce qui concerne les indices reproductifs, le tempérament à la traite des bufflonnes n'a pas eu d'influence statistique ($p > 0,05$) sur ces indices.

- En ce qui concerne les indicateurs de bien-être animal, le tempérament à la traite n'a pas significativement influencé ($p > 0,05$) des variables telles que le score de condition corporelle, la croissance excessive des onglons, les lésions cutanées, les zones avec dépilations, les lésions du jarret, le degré de saleté de la croupe, du pis et des membres postérieurs, les sécrétions oculaires, nasales et vulvaires;

- En ce qui concerne la thermographie infrarouge, la température captée avant et après la traite n'a pas été influencée par le tempérament à la traite ($p > 0,05$), chez les bufflonnes calmes, la température du museau a diminué en moyenne de 0,15°C après la traite, tandis que chez les bufflonnes nerveuses, la température enregistrée au museau était plus élevée de 0,84°C après la traite.

Dans le cas de l'Expérience VI, qui décrit les effets de la réactivité comportementale pendant la traite sur l'efficacité productive, reproductive et le bien-être des bufflonnes de race Bivol Românesc entretenues en système libre:

- Le tempérament à la traite a significativement influencé ($p \leq 0,05$) la quantité de lait produite dans les 100 premiers jours de lactation, les bufflonnes au tempérament calme pendant la traite ayant une production de lait supérieure par rapport aux bufflonnes au tempérament nerveux. La quantité de lait dans les 100 premiers jours de lactation était en moyenne de 378,03±21,681 kg pour l'ensemble de la population étudiée, de 399,20±24,244 kg de lait pour les bufflonnes au tempérament calme et de 316,15±45,717 kg de lait pour les bufflonnes au tempérament nerveux;

- La réactivité comportementale pendant la traite a significativement influencé ($p \leq 0,05$) la vitesse d'éjection du lait;
- En ce qui concerne les indices reproductifs, le tempérament à la traite des bufflonnes n'a pas eu d'influence statistique ($p > 0,05$) sur ces indices;
- En ce qui concerne les indicateurs de bien-être animal, le tempérament à la traite n'a pas significativement influencé ($p > 0,05$) des variables telles que le score de condition corporelle, la croissance excessive des onglons, les lésions cutanées, les zones avec dépilations, les lésions du jarret, le degré de saleté de la croupe, du pis et des membres postérieurs, les sécrétions oculaires, nasales et vulvaires.

Chapitre 6

Ce chapitre présente le degré de nouveauté de cette thèse de doctorat. **L'originalité** du travail a été exprimée par l'évaluation du tempérament chez les taurins et les bubalins, en incluant dans l'étude des fermes pratiquant des systèmes d'élevage extensifs et/ou intensifs, en étudiant principalement des races locales (Noire et Blanche Roumaine, Bălțată Românească et Bivol Românesc), en intégrant des approches complexes liées à la productivité, à l'efficacité reproductive, à la santé animale et au bien-être animal.

Chapitre 7

Ce chapitre est composé **des conclusions finales** et des recommandations de la thèse de doctorat.

Bibliographie

Elle comprend un total de 272 références bibliographiques.