

EFFET DE LA SOUCHE ET DE LA DENSITE SUR LE COMPORTEMENT ET LA SANTE DU POULET DE CHAIR ELEVE EN LUMIERE NATURELLE AVEC DES ENRICHISSEMENTS

Mignon-Grasteau Sandrine¹, Warin Laura², Mabilite Léane¹, Méda Bertrand¹, Moysan Jean-Philippe³, Le Bihan-Duval Elisabeth¹, Bouvarel Isabelle², Mocz Frédérique⁴, Guinebretière Maryse⁴

¹INRAE - Université de Tours - BOA, - 37380 NOUZILLY - France

² Institut Technique de l'Aviculture - 37380 NOUZILLY - France

³ SELEAC - ANSES - 22440 PLOUFRAGAN - France

⁴ EPISABE – ANSES - 22440 PLOUFRAGAN - France

sandrine.grasteau@inrae.fr

RÉSUMÉ

La filière avicole souhaite améliorer le bien-être des poulets de chair en système claustré tout en maîtrisant les surcoûts économiques. Les effets de changements génétiques ou d'une baisse de la densité sur le comportement et l'état sanitaire des poulets ont été évalués dans cette étude, qui a porté sur 6 génotypes de poulets présentant différentes vitesses de croissance (du JA757 à 42 g/j au Ross 308 à 61 g/j), élevés en lumière naturelle, à densité « classique » (39 kg/m²) ou réduite (30 kg/m²), avec des enrichissements de milieu (bloc à piquer, ballots de paille ou de luzerne). Le comportement des animaux a été observé par scan sampling, 6 fois par jour pendant 9 à 13 jours sur toute la durée d'élevage. Pododermatites, brûlures du tarse et qualité de la marche ont été évaluées sur 160 animaux par traitement la veille de l'abattage (à un poids d'environ 1,95 kg, soit à l'âge de 31 à 45 j selon les génotypes). Par rapport au Ross 308, les 2 souches à croissance plus lente (JA757 et JA787) présentaient deux fois plus d'animaux debout (30 vs 14%), en déplacement (9 vs 5%) ou explorant l'environnement (14-15 vs 9%) sur l'ensemble de la période d'élevage. Les Ross 308 se perchaient moins (1,6 vs. 3%) et picoraient moins les enrichissements (0,2 vs. 0,3-0,5%) que les autres souches. A densité élevée, la présence le long des enrichissements baisse (2,9 vs. 3,3%) et la proportion de poulets inactifs est plus élevée (63,9 vs. 62,4%). La qualité de la marche est fortement dégradée pour les Ross 308 (54% des animaux à démarche normale) par rapport aux souches à croissance plus lente (>85% des animaux à démarche normale). A densité réduite et aux vitesses de croissance les plus lentes, il y avait moins de pododermatites (4 vs. 21%) et de brûlures de tarse (18 vs. 37%). Ces résultats confirment que la réduction de la vitesse de croissance couplée à une densité d'élevage plus faible sont deux options pertinentes pour améliorer le bien-être animal des poulets élevés en claustration.

ABSTRACT

BEHAVIOUR AND HEALTH OF BROILER CHICKEN DEPENDING ON GENOTYPE AND STOCKING DENSITY

The poultry production sector wants to improve welfare of broilers reared in claustration while controlling additional charges. The effects of genetic changes or of a reduction of stocking density on behaviour and health status of chickens have been evaluated on 6 genotypes with various growth rates (from 42 g/d for JA757 to 61 g/d for Ross 308), reared with natural light, at "classical" (39 kg/m²) or reduced (30 kg/m²) density, with access to enrichments (pecking blocks, straw/alfalfa bales). Animal behaviour was observed by scan sampling, 6 times a day during 9 to 13 d over the whole rearing period. Pododermatitis, hock burns and gait score were assessed on 160 birds per treatment the day before slaughter (at a weight around 1.95 kg, i.e. between 32 and 46 d depending on genotype). Compared to Ross 308 birds, the 2 genotypes with the lowest growth rates (JA757, JA787) had twice more birds standing (30 vs 14%), moving (9 vs 5%) or exploring the environment (14-15 vs 9%) over the whole rearing period. The Ross 308 perched less (1.6 vs 3%) and pecked less the enrichments (0.2 vs 0.3-0.5%) than the other genotypes. At high density, fewer birds were present along the enrichments (2.9 vs 3.3%) and the proportion of inactive birds was higher (63.9 vs 62.4%). Gait score was severely impaired for the Ross 308 (54% of birds with a normal gait) compared to the other genotypes with slower growth (>85% of birds with a normal gait). At low density and for the slowest growth rates, we observed less pododermatitis (4 vs 21%) and hock burns (18 vs 37%). These results confirm that reducing growth rate and stocking density are two relevant options to improve animal welfare for chickens reared in claustration.

INTRODUCTION

Mis en place depuis la seconde moitié du XX^{ème} siècle pour faire face à une demande en viande croissante, les schémas de sélection et le mode d'élevage du poulet standard se sont largement concentrés sur l'amélioration des performances de croissance, l'efficacité alimentaire et le rendement en filet. Si ces progrès ont permis des coûts de production optimisés, ils ont aussi été accompagnés de modifications morphologiques, physiologiques ou comportementales, et d'une dégradation de certains indicateurs du bien-être comme l'activité physique des animaux. Ainsi, Dawson *et al.* (2021) ont montré qu'à 26 jours, les poulets à croissance rapide étaient debout 5,3% du temps et marchaient 2,1% du temps, contre respectivement 11,9% et 4,9% pour les poulets à croissance lente. Cette activité locomotrice réduite et le temps passé couché sont également défavorables à la santé des animaux car ils favorisent le développement de dermatites de contact.

L'environnement d'élevage standardisé et optimisé pour maximiser l'expression du potentiel génétique de production et maîtriser les risques sanitaires, limite quant-à-lui l'expression de certains comportements naturels des oiseaux. Ainsi, l'absence d'accès au plein air ou à minima à la lumière naturelle, une forte densité d'élevage et l'absence d'enrichissements du milieu sont associés à une plus faible activité, une moindre qualité de litière et des problèmes de santé plus fréquents, notamment au niveau des pattes (Hongchao *et al.*, 2013 ; de Jong et Gunnink, 2019 ; Weimer *et al.*, 2020).

L'objectif de cette étude était d'identifier des voies d'amélioration du système de production standard grâce à un changement des génétiques utilisées ou des pratiques. Ainsi, un éventail de 6 souches, allant du Ross 308 (le plus couramment utilisé en production standard) à la souche certifiée JA757 en passant par quatre souches intermédiaires en termes de croissance (Redbro, Rustic Gold, Ranger Classic, et JA787) a été caractérisé pour de nombreux indicateurs de comportement et de santé. Concernant les pratiques, cet essai s'est d'ores et déjà placé dans des conditions d'accès à la lumière naturelle et à des enrichissements de milieu, mais les animaux ont été élevés à densité classique (39 kg/m²) ou plus réduite (30 kg/m²).

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux et traitements

L'essai a porté sur un total de 12576 poussins mâles et femelles issus de 6 génotypes différant par leur gain de poids quotidien théorique : la souche à croissance rapide de référence Ross 308 (60,5 g/j), 4 souches à croissance intermédiaire qui pourraient représenter un compromis intéressant entre les critères de production et de bien-être (Redbro, 49,0 g/j ; Rustic Gold, 48,5 g/j ; Ranger Classic, 46,7 g/j ; JA787, 46,1 g/j) et

une souche témoin à croissance plus lente (JA757, 42,4 g/j). Cette dernière souche de type certifié est un point de comparaison important pour les caractères de comportement et de santé en tant que référence pour l'accréditation RSPCA. Les animaux ont été répartis en 48 parquets de 18 m², 4 par génotype à densité « classique » (39 kg/m²) et 4 par génotype à une densité réduite de 25% (30 kg/m²), soit un total de 12 traitements. Pendant toute la durée de l'expérience, les animaux ont eu accès à la lumière naturelle (8-19 h), complétés par un éclairage artificiel garantissant 18 h de lumière à 30 lux par jour à partir de 6 j. L'accès à la lumière était assuré par des fenêtres de 90x30 cm situées au-dessus de chaque parquet. L'objectif étant d'abattre les animaux autour de 1,95 kg, les génotypes ont été abattus à des âges différents en fonction de leur vitesse de croissance (Ross 308 : 32 j ; JA787, Rustic Gold, Redbro, Ranger Classic, JA787 : 39 j ; JA757 : 46 j). Tous les animaux ont été nourris *ad libitum* avec des aliments conformes aux besoins de la souche la plus exigeante (Ross 308), afin de ne pas introduire d'autres effets que la densité et la génétique dans l'évaluation des critères de santé et de comportement, ainsi que des performances et de la qualité de la viande (cf. Méda *et al.*, 2022).

La litière était composée de 1,1 kg/m² de sciure de bois. A J18 pour tous les parquets de Ross 308 et à J26 pour un parquet de JA757, 10 kg de litière ont été enlevés sous les pipettes et remplacés par de la litière fraîche. A J27, 10 kg de litière fraîche ont été ajoutés aux parquets de Ross 308, sans enlever la litière déjà présente. Les enrichissements de milieu comportaient une balle de paille (30 cm de hauteur), deux balles de luzerne superposées (60 cm de hauteur), un bloc à piquer de 8 kg (12,5 cm de hauteur) et un peson automatique (5-10 cm de hauteur, Figure 1).

1.2. Observations du comportement

Le comportement des animaux a été observé à partir d'enregistrements vidéo de caméras placées au-dessus des parquets, par scan sampling sur 9 à 13 jours selon l'âge d'abattage, avec 6 scans par jour (2 le matin à l'allumage de la lumière, 2 en milieu de journée, 2 le soir avant l'extinction de la lumière), pour 2 parquets par traitement (densité × génotype).

L'utilisation des enrichissements a été évaluée par le nombre d'animaux présents le long des ballots, du bloc à piquer ou de l'ensemble bloc+ballots, du nombre d'animaux picorant les ballots, le bloc à piquer ou de l'ensemble bloc+ballots et du nombre d'animaux perchés sur les ballots, le bloc à piquer, le peson ou l'ensemble bloc+peson+ballots. Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre d'animaux présents dans le parquet.

L'activité générale des animaux (hors alimentation et abreuvement) a été enregistrée sur la zone d'activité (Figure 1), qui correspondait à une zone non encombrée, sans enrichissement, sans abreuvoir et sans mangeoire. Les comportements enregistrés

étaient : debout immobile, se déplace, se toilette (debout ou couché), explore l'environnement en grattant le sol ou en picotant (debout ou couché), couché et inactif, s'étire une patte (debout ou couché), bat des ailes, fait un bain de poussière et interactions sociales (positives ou négatives). Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre d'animaux présents dans la zone d'activité.

1.3. Mesures de santé et de comportement

La veille de l'abattage, les pododermatites, les brûlures de tarse et la qualité de la démarche ont été évaluées sur un échantillon de 160 animaux par traitement. Les pododermatites et brûlures de tarse étaient notées de 0 (absence) à 2 (sévère). La démarche était notée de 0 à 2 (0 = démarche normale, agile, avec ou sans déséquilibre, 1 = avance plus d'1,50 m mais avec une difficulté à marcher, en boitant, 2 = boiterie sévère, empêchant le déplacement de plus d'1,50 m).

1.4. Analyses statistiques

Les analyses statistiques des données de comportement ont été réalisées par analyse de variance (proc GLM, SAS9.4, ©2016). Les génotypes ayant des vitesses de croissance très différentes, nous avons pris en compte l'âge des animaux en intégrant dans le modèle un « âge » relatif égal au ratio entre le poids à l'âge étudié par rapport au poids à l'abattage. Le modèle d'analyse était le suivant :

$$y_{ijklm} = \mu + G_i + D_j + GD_{ij} + M_k + AR_l + e_{ijklm}$$

où y_{ijklm} est le comportement observé dans le parquet m, μ la moyenne générale, G_i l'effet fixe du génotype i, D_j l'effet fixe de la densité j, GD_{ij} l'interaction entre le génotype i et la densité j, M_k le moment de la journée (matin, midi, soir), AR_l la covariable d'âge relatif l et e_{ijklm} le résidu du modèle pour le parquet m. Les effets du génotype et de la densité d'élevage sur les proportions d'animaux présentant les scores les plus faibles de pododermatites, de brûlures de tarse et le meilleur score de qualité de la démarche ont été analysés par des tests de χ^2 .

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les proportions de poulets qui se toilettent (1,5 % des animaux), s'étirent (8,3 % des animaux), battent des ailes (0,4 %), interagissent (0,6 %) et font des bains de poussière (0,2 %) ne sont pas affectées par la densité et par la souche. Ces proportions sont du même ordre de grandeur que ceux relevés dans la littérature, y compris à des densités plus faibles que dans notre étude (Dixon, 2020 ; Drozdova et al., 2021). Certains de ces comportements sont de courte durée, ce qui les rend difficilement observables par scan. Par exemple, les bains de poussières sont rarement exprimés, leur durée étant estimée à environ 15 minutes par jour (Vestergaard, 1982), ce qui peut expliquer qu'aucun effet n'ait été détecté pour ces comportements.

Les résultats pour les variables comportementales avec au moins un effet significatif sont présentés dans le Tableau 1.

2.1. Utilisation des enrichissements

L'effet du génotype est significatif pour toutes les variables d'utilisation des enrichissements, sauf pour la présence le long des ballots ($P=0,053$) et la présence le long de l'ensemble des enrichissements. Hormis pour la présence le long du bloc à piquer, les Ross 308 utilisaient moins les enrichissements que les autres génotypes. En particulier, aucun animal de ce génotype n'a été observé sur les balles de paille et de luzerne, dont la hauteur était peut-être trop élevée pour leur permettre de se percher facilement. A l'inverse, les animaux JA757, JA787, Ranger Classic et RedBro étaient plus fréquemment perchés (3,6-3,9 %) que les Rustic Gold (3,1 %) et les Ross 308 (1,6 %). Les JA757 et JA787 picoraient plus les enrichissements que les autres génotypes (0,7% vs 0,2-0,5 %), les Ranger Classic et Redbro présentant des valeurs intermédiaires.

L'effet de la densité est significatif pour le perchage sur le bloc à piquer et sur l'ensemble des enrichissements, ainsi que pour la présence d'animaux le long du bloc, des ballots ou de l'ensemble des enrichissements. A densité réduite, le pourcentage d'animaux présents le long des enrichissements est 0,3% plus élevé qu'à densité « classique », et on observe 0,2 % d'animaux en plus perchés sur les enrichissements, en particulier sur le bloc à piquer. Cette moindre densité des animaux le long des enrichissements ne peut être attribuée à un manque de place pour se percher sur les enrichissements. En effet, le nombre d'animaux utilisant les enrichissements à densité élevée (dans les parquets comptant un plus grand nombre d'animaux) est supérieur au nombre qui les utilisent dans les parquets à faible densité.

Enfin, il existe une interaction entre génotype et densité d'élevage pour le perchage sur le peson et le perchage sur l'ensemble des enrichissements. Dans tous les cas, la souche JA787 se perche plus que les Ross 308 (peson et enrichissements). Elle se perche également plus sur le peson que la souche JA757 quelle que soit la densité, et plus que la souche Rustic Gold à densité élevée. Enfin, les JA787 se perchent plus sur l'ensemble des enrichissements que les Rustic Gold quelle que soit la densité, et plus que les JA757 à densité faible.

2.2. Activité générale des animaux

L'effet du génotype est significatif sur le nombre d'animaux debout, explorant l'environnement, inactifs et en déplacement. Le niveau d'activité générale suit globalement un gradient inverse à la vitesse de croissance des animaux (cf. Méda *et al.*, 2022 pour les résultats sur la croissance). Les génotypes JA757 et JA787 présentent globalement plus d'animaux debout,

explorant l'environnement ou en déplacement et moins d'animaux inactifs, la différence allant de 17% d'animaux inactifs en moins à 2,2 fois plus d'animaux debout que pour le Ross 308. Les génotypes Redbro, Rustic Gold et Ranger Classic présentent 11 à 85% en plus d'animaux debout, explorateurs ou en déplacement et 7 à 14% d'inactifs en moins que les Ross 308, le génotype Ranger Classic présentant des valeurs assez proches de celles des JA757 et JA787. L'effet d'une réduction de 25% de la densité n'est significatif que sur le taux d'animaux inactifs et en déplacement. A densité réduite, nous avons observé 2% de moins d'animaux inactifs et 0,2% d'animaux en déplacement en plus qu'à densité classique. La densité réduite favorise donc les déplacements des animaux. Enfin, il n'y a pas eu d'effet de la densité sur le pourcentage d'animaux debout ou explorant l'environnement.

2.3. Santé et bien-être

Quel que soit le génotype, la réduction de la densité a fortement amélioré l'état des pattes. A 30 kg/m² en effet, on observe environ 18% de scores 0 en plus sur les pododermatites et sur les tarses qu'à 39 kg/m² (Tableau 2). La qualité de la démarche a également été améliorée en réduisant la densité, sauf pour les génotypes Ranger Classic et JA757, pour lesquels les scores de démarche étaient très bons quelle que soit la densité.

Les poulets de génotype JA757 et Ranger Classic avaient 2,1 à 3,3 fois moins de pododermatites et 1,4 à 1,7 fois moins de brûlures de tarses que les génotypes Redbro et Ross 308 (Tableau 2). Les poulets Rustic Gold avaient peu de pododermatites, comme les JA757 et Ranger Classic, mais présentaient davantage de brûlures de tarses. A l'inverse, les poulets JA787 présentaient peu de brûlures de tarses comme les JA757 et Ranger Classic, mais plus de pododermatites. On associe les pododermatites plutôt à une mauvaise qualité de litière (liée à de multiples

facteurs) et les brûlures de tarse à un contact prolongé avec la litière pour les animaux peu actifs (Dawkins *et al.*, 2013). Cela est cohérent avec le fait que les génotypes JA757/JA787 et Ranger Classic, qui présentaient très peu de démarches anormales, sont également les plus actifs. En revanche, les poulets Ross 308 avaient très généralement une démarche déséquilibrée, non observée chez les autres génotypes. Les souches Rustic Gold et Redbro avaient des résultats intermédiaires de démarche.

CONCLUSION

Nos résultats montrent que la vitesse de croissance est l'élément principal qui distingue les animaux sur leur activité physique et leur utilisation des enrichissements, plus importante dans les souches à vitesse de croissance les plus faibles. Une réduction, même modérée, de la vitesse de croissance améliore donc ces paramètres. La réduction de la densité de 39 à 30 kg/m² améliore principalement l'état des pattes et permet également de favoriser l'activité physique et l'utilisation des enrichissements. Si coupler ces deux facteurs offre des possibilités d'améliorer le bien-être des animaux, les conséquences sur les performances économiques et le lien avec la qualité du produit (voir Méda *et al.*, 2022) doivent être intégrés pour voir comment concilier attentes sociétales et consentement à payer.

REMERCIEMENTS

Cette étude, réalisée dans le cadre des UMT BIRD et SANIVOL, a été financée par le fonds CASDAR (projet n°20AIP1619988 COCORICO), le CIPC et le SYNALAF. Les auteurs remercient les sociétés Hubbard et Aviagen pour la mise à disposition de leurs souches, et le personnel de l'unité expérimentale ANSES (SELEAC) pour le suivi expérimental.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dockès A.C., Delanoue E., Chouteau A., Philibert A., Magdelaine P., Roguet C., 2017. In : 12èmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 05-06/04/2017.
- de Jong I.C., Gunnink H., 2019. *Animal*, (13), 384-391.
- Dawkins M.S., Cain R., Merelie K., Roberts S.J., 2013. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, (145), 44-50.
- Dawson L., Widowski T.M., Liu Z., Edwards A.M., Torrey S., 2021. *Poult. Sci.*, (100), 101451.
- Dixon L., 2020. *Plos One*, (15), e0231006.
- Drozdova A., Kankova Z., Bilcik B., Zeman M., 2021. *Czech J. Anim. Sci.*, (66), 412-419.
- Honchao J., Jiang Y., Song Z., Zhao J., Wang X., Lin H., 2013. *Anim. Prod. Sci.*, (54), 13184.
- Méda B., Guinebrière M., Berri C., Mignon-Grasteau S., Moysan J.P., Bordeau T., Raynaud E., Bernard J., Warin L., Bouvarel I., Le Bihan-Duval E., 2022. In : 14èmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 09-10/03/2022.
- Roguet C., Neumeister D., Magdelaine P., Dockès A.C., 2017. In : 12èmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 05-06/04/2017.
- Vestergaard K., 1982. *Appl. Anim. Ethol.*, (8), 487-495.
- Weimer S.L., Maurolostakos A., Karcher D.M., Erasmus, M.A., 2020. *Poult. Sci.*, (99), 4398-4407.

Figure 1. Disposition des enrichissements dans les parquets de 18 m² (3 m × 6 m).

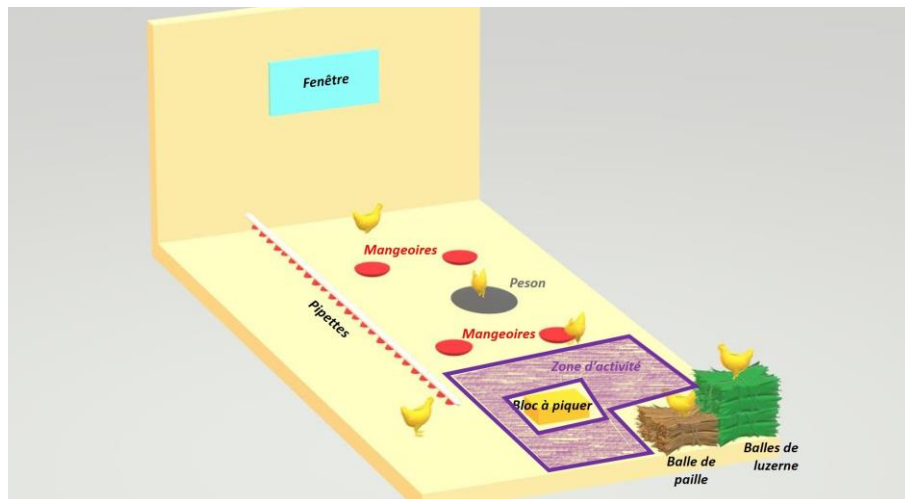


Tableau 1. Effet du génotype et de la densité sur l'utilisation des enrichissements et l'activité générale des animaux

Caractères	Génotype						Densité (kg/m ²)	
	Ross 308	Redbro	Rustic Gold	Ranger Classic	JA787	JA757	39	30
Utilisation des enrichissements (en % des animaux présents dans le parquet)²								
Présence le long du (des)								
Bloc	1,1 ± 0,7 ^a	1,0 ± 0,6 ^{bc}	1,0 ± 0,7 ^{abc}	0,9 ± 0,5 ^c	0,9 ± 0,6 ^{bc}	1,0 ± 0,7 ^{ab}	0,9 ± 0,6 ^b	1,1 ± 0,7 ^a
Ballots	2,0 ± 0,8 ^c	2,1 ± 0,9 ^{ab}	2,2 ± 0,9 ^b	2,2 ± 0,9 ^b	2,1 ± 0,9 ^{ab}	2,2 ± 0,9 ^a	2,0 ± 0,8 ^b	2,2 ± 1,0 ^a
Total	3,1 ± 1,1	3,1 ± 1,2	3,2 ± 1,3	3,0 ± 1,1	3,1 ± 1,1	3,2 ± 1,2	3,0 ± 1,1 ^b	3,3 ± 1,3 ^a
Perché sur le(s)								
Peson ¹	1,3 ± 0,7 ^c	2,0 ± 0,8 ^a	1,8 ± 0,8 ^b	2,0 ± 0,9 ^a	2,0 ± 1,0 ^a	1,7 ± 0,9 ^b	1,8 ± 0,8 ^b	1,9 ± 1,0 ^a
Bloc	0,3 ± 0,2 ^c	0,5 ± 0,3 ^a	0,4 ± 0,3 ^b	0,5 ± 0,3 ^{ab}	0,6 ± 0,3 ^a	0,5 ± 0,3 ^a	0,4 ± 0,3	0,5 ± 0,3
Ballots	0,0 ± 0,0 ^d	1,0 ± 0,9 ^{bc}	0,9 ± 0,8 ^c	1,2 ± 1,0 ^{ab}	1,3 ± 1,0 ^{bc}	1,4 ± 1,0 ^a	1,0 ± 0,9	1,0 ± 1,0
Total	1,6 ± 0,7 ^d	3,6 ± 1,1 ^b	3,1 ± 1,1 ^c	3,7 ± 1,1 ^{ab}	3,9 ± 1,3 ^a	3,7 ± 1,4 ^{ab}	3,2 ± 1,3 ^b	3,4 ± 1,4 ^a
Picore le(s)								
Bloc	0,1 ± 0,3 ^{bcd}	0,2 ± 0,4 ^{ab}	0,1 ± 0,2 ^d	0,1 ± 0,3 ^{bd}	0,2 ± 0,3 ^{ac}	0,2 ± 0,4 ^a	0,2 ± 0,3	0,2 ± 0,3
Ballots	0,1 ± 0,3 ^d	0,3 ± 0,4 ^{bc}	0,3 ± 0,4 ^c	0,4 ± 0,5 ^{ab}	0,5 ± 0,5 ^{ab}	0,5 ± 0,5 ^a	0,3 ± 0,4	0,4 ± 0,5
Total	0,2 ± 0,4 ^d	0,5 ± 0,6 ^b	0,4 ± 0,5 ^c	0,5 ± 0,6 ^b	0,7 ± 0,6 ^{ab}	0,7 ± 0,6 ^a	0,5 ± 0,5	0,5 ± 0,6
Activité générale (% des animaux présents dans la zone d'activité)²								
Debout	14,2 ± 12,6 ^d	26,3 ± 17,4 ^{bc}	22,2 ± 15,8 ^c	25,7 ± 15,4 ^{bc}	29,2 ± 17,7 ^{ab}	31,8 ± 19,7 ^a	25,7 ± 16,7	25,0 ± 18,4
Explore	8,6 ± 7,8 ^c	11,9 ± 9,4 ^b	13,0 ± 9,9 ^{ab}	14,4 ± 10,5 ^a	14,8 ± 11,9 ^{ab}	14,3 ± 10,4 ^a	12,7 ± 9,9	13,2 ± 10,6
Inactif	71,5 ± 13,9 ^a	63,8 ± 14,4 ^{bc}	66,2 ± 15,0 ^b	61,3 ± 14,7 ^{cd}	58,8 ± 16,7 ^{bd}	59,7 ± 15,4 ^d	64,0 ± 14,9 ^a	62,5 ± 16,3 ^b
Se déplace	4,7 ± 6,2 ^c	7,1 ± 7,9 ^{ab}	5,2 ± 6,6 ^{bc}	6,8 ± 7,1 ^a	8,8 ± 10,0 ^a	8,7 ± 9,2 ^a	6,9 ± 7,5 ^b	7,1 ± 8,8 ^a

¹ Caractères pour lesquels l'interaction génotype × densité est significative, ² Les moyennes associées à des exposants différents sont significativement différentes au seuil de 5%

Tableau 2. Pourcentages par génotype et par densité d'animaux sans problèmes de pattes (pododermatites ou brûlure de tarses ; scores nuls) ou avec une démarche normale ou déséquilibrée mais sans boiterie (score nul).

Absence de :	Génotype ¹						Densité (kg/m ²)		Effets ²	
	Ross 308	Redbro	Rustic Gold	Ranger Classic	JA787	JA757	39	30	G	D
Pododermatite	78,8 ^b	84,5 ^b	93,9 ^a	92,7 ^a	81,1 ^b	93,5 ^a	78,6	96,2	***	***
Brûlure du tarse	66,9 ^b	63,7 ^b	68,6 ^b	78,7 ^a	79,6 ^a	76,6 ^a	62,9	81,8	***	***
Boiterie³	54,4 ^d	90,9 ^b	85,7 ^c	99,1 ^a	97,3 ^a	98,8 ^a	77,2	80,5	***	***

¹ Les moyennes associées à des exposants différents sont significativement différentes au seuil de 5%, ² G, D : significativité des effets du génotype et de la densité (NS=P>0,05 ; *=P<0,05 ; **=P<0,01 ; ***=P<0,001), ³ Caractère pour lequel l'interaction génotype × densité est significative