

ETUDE TERRAIN DU COMPORTEMENT ET DES PERFORMANCES DES POULES PONDEUSES EN SYSTEME VOLIERE

Laclau Julie, Guévellou Paul-Alexandre, Guérini Céline

GROUPE CCPA – ZA Quartier Du Haut Bois – 35150 JANZE

jlaclau@ccpa.com

RESUME

Depuis l'annonce de l'interdiction prochaine de l'élevage des poules pondeuses en cage conventionnelle, les systèmes volières se sont fortement développés. Peu de données sont disponibles pour nous permettre de connaître l'adaptation comportementale des poules pondeuses à ces systèmes tridimensionnels. L'étude a eu pour objectif d'analyser sur 24 heures le comportement de 40 000 poules Babcock de 24 semaines d'âge au sein de la volière Volito Vivo : les déplacements, les interactions sociales et la consommation alimentaire. Six caméras ont été installées pour mesurer les données de comportement, et l'état corporel de 120 animaux a été évalué. Huit échantillons d'aliment ont été prélevés sur chacune des deux chaînes au cours des 24 heures et analysés sur la granulométrie, l'amidon, la protéine et le calcium. Les données d'élevage ont été relevées.

Les performances ont été cohérentes avec les standards de la souche Babcock. Le poids corporel des poules était significativement plus léger de 141 g ($p < 0,05$) au dernier étage par rapport au premier étage. L'état du bréchet différait selon l'étage ($p = 0,07$), avec notamment +36,7 % de dérives pour les poules en haut du système par rapport au premier étage. Les observations par caméra montraient une proportion de vols plus importante orientée vers le bas en début et milieu de journée, et vers le haut en fin de journée. 30 minutes avant l'extinction lumineuse, une augmentation des atterrissages maladroits et de collisions entre animaux a été observée.

La consommation globale de l'aliment était plus élevée pour la chaîne inférieure. Une sélection des particules selon leur taille a été observée, avec une préférence pour les particules de plus de 2 mm et donc un différentiel d'ingéré nutritionnel selon les différentes chaînes et selon l'heure de la journée. Les résultats ont montré que (i) l'amidon était consommé prioritairement et tout au long de la journée, (ii) le calcium était davantage consommé de 15 heures à 9 heures, et (iii) les protéines de 10 heures à 17 heures, avec des différences entre les étages. Il y avait significativement plus d'œufs pondus hors des nids au niveau des étages supérieurs.

En conclusion, les volières favorisent l'expression du comportement des poules, impactant la hiérarchie, le comportement alimentaire et le bien-être.

ABSTRACT

Field study of the behavior and performance of laying hens in an aviary system. Given the upcoming prohibition of conventional cages, the number of aviary systems has increased greatly. However, few data are available to understand the behavioral adaptation of laying hens to these three-dimensional systems. The objective of the study was to analyze the behavior of 40 000 24-week-old Babcock hens in the Volito Vivo aviary over a 24-hour period, including their movements, social interactions, and food consumption. Six cameras were installed to record behavioral data, and the physical condition of 120 hens was assessed. Eight food samples were collected from each of the two chains over the 24-hour period and analyzed for particle size and starch, protein, and calcium contents. Production data were recorded. The performance aligned with the standards of the Babcock strain. The body weight of the hens was significantly lighter by 141 g ($p < 0.05$) at the top of the system compared to the first floor. The condition of the keel bone differed by floor ($p = 0.07$), with notably a 36.7% increase in deviations for hens at the top of the system compared to the first floor. Camera observations showed a higher proportion of flights directed downward in the morning and midday, and upward in the late afternoon. Thirty minutes before lights out, the number of difficult landings and collisions between hens increased. Overall food consumption was higher for the lower chain. Additionally, particle size selection was observed, with a preference for particles larger than 2 mm, resulting in differential nutritional intake between the chains and among times of day. The results indicate that (i) starch was predominantly consumed throughout the day, (ii) calcium was consumed more from 3 PM to 9 AM, and (iii) protein from 10 AM to 5 PM, with differences among floors. Significantly more eggs were laid outside nests on the upper floors. In conclusion, aviaries promote the expression of hen behavior, which impacts hierarchy, feeding behavior, and well-being.

INTRODUCTION

Depuis l'annonce de l'interdiction pour 2025 de l'élevage des poules pondeuses en cage, les systèmes volières se sont développés, représentant en 2020 25 % des systèmes de ponte en France (Mika, 2020). Ils améliorent l'expression de comportements comme le lissage des plumes, les bains de poussière (Odén *et al.*, 2002), ainsi que la résistance osseuse et l'état corporel des animaux (Colson, 2006) du fait d'une meilleure locomotion, ce qui stimule le métabolisme osseux (Colson, 2006). Néanmoins, les volières peuvent avoir un impact négatif sur la santé des animaux, lié à l'augmentation des taux de poussière, de la concentration en ammoniac et des risques de picage (Lay *et al.*, 2011). Les poules peuvent avoir une consommation et une conversion alimentaire plus élevées (Huonnic *et al.*, 2010 ; Mahmoudi, 2016), lié à des dépenses énergétiques plus importantes.

A notre connaissance, aucun article ne traite de l'évolution des comportements alimentaires entre les étages d'un système volière. L'objectif de cette étude était donc d'évaluer l'évolution des comportements sociaux et alimentaires, au cours de la journée et entre les étages.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux et bâtiment

Le bâtiment est équipé du modèle Volito Vivo, avec deux lignes d'aliment au premier et dernier étage, et des pondoires au deuxième étage. Il présente 40 000 poules Babcock de 24 semaines d'âge, et est sous-divisé en 3 sous-lots de 13 300 poules chacun. Le bâtiment est éclairé de 4h00 à 20h00.

1.2. Pesée et état corporel

La notation de l'état corporel a été réalisée selon le Welfare Quality (2019), avec 10 poules échantillonnées dans chacun des 3 sous-lots et au niveau de 4 étages : litière (L), premier étage (1E), pondoires (2E), et dernier étage (3E). Les mesures réalisées sont le poids, les endommagements du bréchet et les lésions des pattes.

1.3. Positionnement des caméras

Le bâtiment a été équipé de six caméras avec vision nocturne Deatti afin d'étudier différentes zones du système : litière, perchoirs de repos, chaînes d'aliment, et zones de circulation centrale et latérale.

1.4. Mesure des comportements

Le comportement a été mesuré par « focal sampling » grâce aux enregistrements effectués sur une journée. Ont été étudiés au niveau de chaque ligne d'aliment aux 1E et 3E, sur 8 périodes de la journée et sur 40 cm, (i) le nombre de repas consommés pendant 15 mins et (ii) la durée des repas de 5 poules.

La proportion d'œufs récoltés hors des nids sur le total d'œufs commercialisés au niveau de chaque zone (L,

1E et 3E) au cours des premières semaines de ponte a été notée.

Des comportements de confort, de déplacements et d'interactions sociales supplémentaires ont été mesurés mais ne sont pas présentés ici.

1.5. Echantillons d'aliment

7 échantillons d'aliment ont été prélevés sur 1 m de chaîne (supérieure et inférieure) au cours de la journée, en fonction des horaires de distribution (Fig. 1). Chaque prélèvement a été pesé, et des mesures analytiques (taux d'amidon, de protéines, d'humidité et de calcium) ont été réalisées au laboratoire ARTEMIS. La granulométrie a également été mesurée (tamis de 0,50, 1,25, 2,00 et 3,15 mm).

1.6. Analyses statistiques

Les variables d'intérêt sont le poids et la notation de l'état corporel. Le lien entre ces paramètres, l'étage et le sous-lot a été étudié par test Kruskal-Wallis et Wilcoxon « pairwise » sous le logiciel R Studio.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Etat corporel

Les poules échantillonnées au 1E présentaient un poids significativement plus élevé ($1,82 \pm 0,10$ kg) par rapport au 3E ($1,68 \pm 0,18$ kg, $P < 0,001$, Tab. 1). Une proportion de poules avec endommagements du bréchet plus faible a été observée au niveau de 1E (10,0 %) par rapport au 3E (46,7 %, $P = 0,07$). Les poules à L présentaient plus de lésions des pattes (26,6%) par rapport à 3E (0,0%, $P < 0,01$). L'ensemble de ces paramètres ne présentait pas de différence significative entre les sous-lots. Ces résultats pourraient indiquer des relations de dominance, amenant à une répartition spatiale des animaux entre les étages. En effet, le poids corporel de la poule permet de prédire son comportement d'attaque et son statut social (Cloutier & Newberry, 2000). La présence de lésions des pattes au niveau de L pourrait s'expliquer par l'absence de substrat ajouté dans le bâtiment.

2.2. Ponte hors-nid

Il y avait une différence significative du nombre d'œufs récoltés hors des nids entre L et 3E ($P < 0,001$, Tab. 2). La ponte hors-nid au cours des 5 premières semaines de ponte a diminué significativement au niveau de L ($P < 0,05$), alors qu'elle a augmenté significativement au 3E ($P < 0,05$). Ces observations seraient en lien avec les relations de dominance, avec la présence de poules dominées au niveau des perchoirs supérieurs.

2.3. Comportements alimentaires

Le nombre de repas était similaire entre les chaînes au 1E et 3E au cours de la journée. Néanmoins, une augmentation du nombre de repas a été observée au niveau de 1E à 4h05, induite par la première distribution de l'aliment de la journée (Tab. 3, Fig. 1). Au contraire, à 9h00, aucune différence du nombre de

repas n'a été constatée lors de la première distribution au niveau de 3E. Ces résultats pourraient s'expliquer par la présence de poules dominées au niveau du 3E, et en accord avec leur poids. La durée moyenne des repas était généralement plus longue au niveau du 1E, avec des repas plus courts et une variance plus élevée à 4h00 (83 ± 46 sec) par rapport à 8h10 (187 ± 24 sec). Ces observations pourraient s'expliquer par une augmentation de la densité des poules au niveau de la ligne au 1E à 4h00, horaire de la première distribution, augmentant la compétition. Les picages agressifs n'ont quasiment pas été observés au niveau des chaînes. Selon Odén *et al.* (2002), les zones d'observation de ces comportements sont plutôt la litière et au niveau des pondoires.

2.4. Cinétiques de consommation

L'évolution de la granulométrie a indiqué une sélection par les poules pour les particules de plus de 2 mm au niveau des deux lignes d'aliment (Tab. 4). Les particules entre 1,25 et 2,00 mm ont été sélectionnées après une certaine durée sans nouvelle distribution (de 2h00 à 2h15). Les particules fines de moins de 0,5 mm semblait au contraire délaissées dans la mangeoire. La consommation quantitative totale sur 1 m de chaîne était plus importante au niveau de 1E (2425 g) par rapport à 3E (1187 g). Or, les données de comportement alimentaire indiquaient un nombre relativement similaire de poules devant les lignes au cours de la journée, mais une durée des prises alimentaires plus longue au niveau de 1E. La cinétique de consommation a été constante au cours de la journée, avec une légère diminution entre 15h00 et 17h00, pouvant être liée à l'augmentation de l'activité des poules (Tab. 5). La

cinétique de consommation en protéines a différé entre les deux lignes d'aliment, avec une augmentation de la consommation entre 15h00 et 17h00 au niveau de 3E, et entre 4h00 et 12h00 puis 17h00 et 20h00 au niveau de 1E. L'ingestion de calcium a augmenté entre 4h00 et 12h00, puis entre 17h00 et 20h00 au niveau de 1E. Elle a été discontinuée au cours de la journée pour répondre au besoin en lien avec la formation de la coquille, avec un début d'appétit spontané théorique à 7h00 et 13h00 de pleine lumière (Sauveur, 1992). De plus, les pondeuses consommeraient davantage de protéines l'après-midi afin de permettre la formation des protéines de l'albumen dans l'oviducte (Umar-Faruk *et al.*, 2010).

CONCLUSION

Les résultats de poids, d'état corporel, de ponte hors-nid et de comportement alimentaire montrent des disparités selon le lieu d'observation dans le système. Cette répartition spatiale des poules entraîne des différences de consommation alimentaire entre les lignes d'aliment, à la fois quantitatives et qualitatives. Cette étude exploratoire a permis de valider l'importance de prendre en compte l'activité des poules pondeuses et la hiérarchie sociale au sein des systèmes volières afin de (i) mieux évaluer les cinétiques de consommation et (ii) raisonner l'organisation des distributions d'aliment. Elle nécessiterait des études complémentaires afin de vérifier les observations obtenues, en augmentant le nombre de répétitions et en comparant différents systèmes volières.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cloutier S., Newberry R.C., 2000. Recent social experience, body weight and initial patterns of attack predict the social status attained by unfamiliar hens in a new group. *Behaviour*, 137 (6), 705-726.
- Colson, S., 2006. Bien-être de poules pondeuses logées en volière de ponte : comparaison à des poules logées en cage conventionnelle et influence des conditions d'élevage des poulettes sur leur adaptation à la volière de ponte. Thèse de doctorat. Université de Rennes : Rennes, France.
- Huonnic D., Guinebretière M., Huneau-Salaün A., Tavares M. & Michel V., 2010. Poules pondeuses en cages aménagées : impact de la taille de groupe et de l'apport de litière sur les performances zootechniques. *TeMA*, 16, 28-39.
- Lay D.C., Fulton Jr. R.M., Hester P.Y., Karcher D.M., Kjaer J.B., Mench J.A., Mullens B.A., Newberry R.C., Nicol C.J., O'Sullivan N.P. & Porter R.E., 2011. Hen welfare in different housing systems. *Poult. Sci.*, 90, 278-294.
- Mahmoudi Y., 2016. Impacts du type de logement en élevage de poules pondeuses sur les performances zootechniques et le bien-être animal. Thèse de doctorat. Université Laval, Québec, Canada.
- Mika A., 2020. État des lieux des systèmes volière en France. ITAVI-Institut Technique de l'Aviculture.
- Odén K., Keeling L.J. & Algers B., 2002. Behaviour of laying hens in two types of aviary systems on 25 commercial farms in Sweden. *Brit. Poult. Sci.*, 43, 169-181.
- Sauveur B., 1992. Adaptation des apports alimentaires aux variations journalières des besoins en calcium et phosphore de la poule. *INRA Productions Animales*, 5 (1), 19-28.
- Umar-Faruk M., Bouvarel I., Mème N., Rideau N., Roffidal L., Tukur H.M., Bastianelli D., Nys Y. & Lescoat P., 2010. Sequential feeding using whole wheat and a separate protein-mineral concentrate improved feed efficiency in laying hens. *Poult. Sci.*, 89, 785-796.

Figure 1. Choix des horaires de prélèvement des échantillons en fonction des heures de distribution de l'aliment au niveau de la ligne inférieure et supérieure.

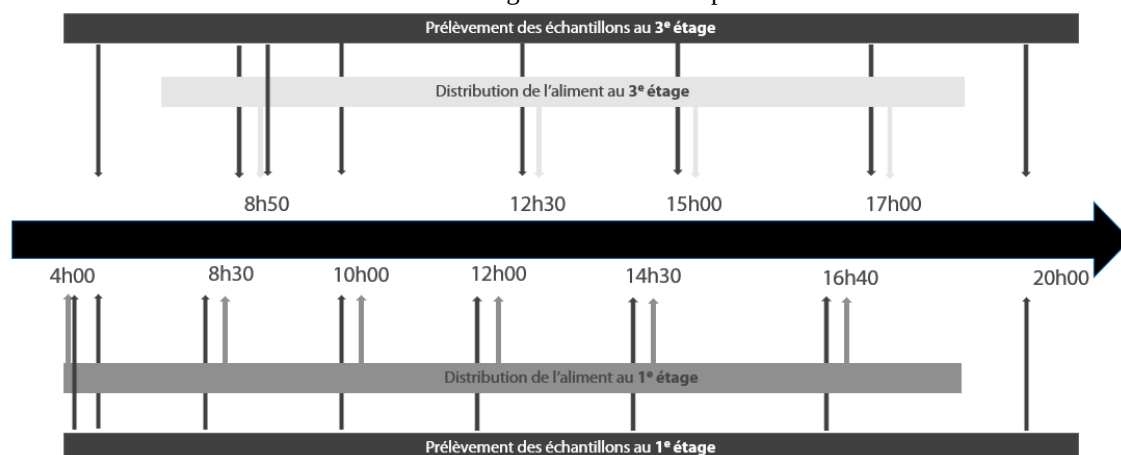


Tableau 1. Poids moyen des poules échantillonnées et proportion avec un endommagement du bréchet ou des lésions des pattes en fonction de l'étage au sein du système (120 poules).

Etage	Poules	Poids vif (kg)	% avec dérive du bréchet	% avec lésion des pattes
Litière	30	1,76±0,31 ^{ab}	30,0	26,6 ^b
Premier étage	30	1,82±0,10 ^b	10,0	6,7 ^{ab}
Pondoir	30	1,75±0,33 ^{ab}	33,3	6,7 ^{ab}
Dernier étage	30	1,68±0,18 ^a	46,7	0,0 ^a
		P < 0.001	P < 0.07	P < 0.01

^{a b} Les moyennes avec des lettres différentes diffèrent au seuil de 0,05 (test de Wilcoxon « pairwise »)

Tableau 2. Proportion d'œufs récoltés hors des nids sur la totalité des œufs commercialisés en fonction de la semaine de ponte et de la zone dans le système.

Proportion d'œuf hors-nid	Semaine de ponte					P ^A
	20	21	22	23	24	
Litière	0,50 ^b	0,32 ^b	0,20 ^a	0,15 ^a	0,12 ^a	<0,01
Premier étage	1,70	1,48	1,29	1,10	0,98	
Dernier étage	1,60 ^a	1,55 ^{ab}	1,56 ^{ab}	1,51 ^a	1,80 ^c	

^A Probabilité associée au test Kruskal-Wallis (facteur qualitatif)

^{a b c} Les moyennes avec des lettres différentes diffèrent au seuil de 0,05 (test de Wilcoxon « pairwise »)

Tableau 3. Nombre de repas en 15 minutes et durée moyenne de 5 repas au niveau de la chaîne d'aliment inférieure et supérieure en fonction de l'horaire d'observation

Comportement alimentaire	Horaire						
	4h05	8h10	9h00	13h00	15h45	18h00	19h30
Chaîne inférieure							
- Nombre repas / 15 mins	78	65	40	50	84	47	17
- Durée moyenne 5 repas (sec) ^A	83,0±46,0	187,2±24,2	67,0±23,0	143,6±37,8	84,8±23,4	140,8±52,9	18,6±4,5
Chaîne supérieure							
- Nombre repas / 15 mins	46	59	45	55	31	43	23
- Durée moyenne 5 repas (sec) ^A	28,3±13,4	46,0±14,7	128,6±24,5	48,8±19,7	201,2±80,5	81,2±42,3	19,0±6,7

^A Durée moyenne de 5 repas ± écart type

Tableau 4. Evolution des proportions de chaque intervalle de taille de particules entre deux distributions de l'aliment en fonction de la durée les séparant. Les valeurs positives indiquent une accumulation des particules, et les valeurs négatives une consommation.

Evolution des proportions de chaque intervalle de tailles de particules (mm)										
Intervalle	Ligne inférieure					Ligne supérieure				
	> 3,15	2-3,15	1,25-2	0,5-1,25	< 0,5	> 3,15	2-3,15	1,25-2	0,5-1,25	< 0,5
1h00-1h15	-3,10%	-3,40%	+2,60%	+3,00%	+1,00%	-1,50%	-4,20%	+2,50%	-0,20%	+3,50%
1h30-1h45	-3,35%	-4,90%	+0,20%	+5,45%	+2,75%	-1,40%	-5,10%	+0,20%	+3,60%	+2,70%
2h00-2h15	-3,60%	-9,60%	-2,20%	+9,60%	+5,90%	-1,90%	-5,50%	-0,50%	+2,20%	+5,60%
2h45	-	-	-	-	-	-2,60%	-9,50%	-3,40%	+8,70%	+6,70%
4h15	-2,20%	-8,10%	-5,60%	+3,00%	+12,40%	-	-	-	-	-
11h00	-	-	-	-	-	-1,80%	-6,20%	-2,20%	+2,40%	+7,80%
15h15	-	-	-	-	-	-1,70%	-7,20%	-6,30%	+0,60%	+14,60%

Tableau 5. Cinétique de consommation moyenne (g/h) sur 1 m de chaîne au niveau de la ligne d'aliment supérieure (3E) et inférieure (1E) en fonction de l'horaire

Cinétique de consommation moyenne (g/h)	Horaire									
	4h00-12h00		12h00-15h00		15h00-17h00		1700-20h00		20h00-4h00	
	1E	3E	1E	3E	1E	3E	1E	3E	1E	3E
Total	140,0	53,0	161,0	61,0	119,0	34,0	204,0	34,0	-	31,0
Protéine	27,6	8,8	20,0	10,0	19,3	25,5	38,0	9,3	-	8,0
Calcium	9,1	0,9	4,5	0,6	6,0	3,4	10,2	1,2	-	1,1