

Sommaire

1. Introduction	1
2. Matériels et méthodes	4
2.1 Animaux et conditions d'hébergement	4
2.2 Préparation des expérimentations.....	4
2.2.1 <i>Pré-observations dans la volière</i>	4
2.2.2 <i>Construction des nids</i>	5
2.3 Expérimentations	5
2.3.1 <i>Observations lors de l'occupation des nids</i>	5
2.3.2 <i>Tests de compétition alimentaire</i>	5
2.4. Analyses statistiques	7
3. Résultats	8
3.1 Observations de l'occupation des nids et des interactions sociales	8
3.1.1 <i>Occupation des nids</i>	8
3.1.2 <i>Interactions sociales</i>	9
3.1.3 <i>Evaluation de la quantité et de la qualité de la ponte</i>	9
3.2 Tests de compétition alimentaire.....	10
4. Discussion	13
5. Conclusion et perspectives	15
6. Références bibliographiques	16
7. Remerciements	19

1. Introduction

Le bien-être animal, et plus particulièrement celui des animaux de ferme, fait de plus en plus partie des préoccupations des consommateurs. Ceci se reflète dans les résultats de l'Eurobaromètre (European Commission, 2005) où 75% des personnes interrogées aimeraient que des mesures soient prises pour mieux protéger les animaux et notamment les poules pondeuses, les poulets de chair et les porcs. Cet intérêt grandissant pour le bien-être animal justifie le développement de recherches scientifiques menées par des organismes publics, tels que l'INRA, ou privés, comme le bureau d'Etudes et Travaux de Recherches en Ethologie (E.T.R.E.). Le lien entre ces organismes de recherche et la société est réalisé, en partie, grâce aux associations de protection animale comme la Protection Mondiale des Animaux de Ferme (PMAF) ou le Compassion In World Farming (CIWF), regroupées, au niveau européen, sous l'Eurogroup For Animals.

Le bien-être d'un animal peut se définir comme un état mental durable qui dépend de la façon dont cet animal perçoit son environnement (Veissier et al., 2007). Cette définition repose sur les différentes approches du bien-être : (i) naturaliste, selon laquelle l'animal doit pouvoir vivre sa vie « naturelle » (Rollin, 1993 cité dans Boissy et al., 2009) et réaliser les comportements propres à son espèce (Boissy et al., 2009) ; (ii) adaptative, où le bien-être est préservé quand les efforts que doit fournir l'individu pour s'ajuster à son environnement ne sont pas trop coûteux (Broom, 1996 cité dans Boissy et al., 2009) ; et enfin (iii) l'approche mentale, selon laquelle le bien-être résulte de l'absence d'émotions négatives, comme la peur et la frustration (Dawkins, 1983 cité dans Boissy et al., 2009), voire de la présence d'émotions positives (Duncan, 2005). Le bien-être serait donc un concept multifactoriel correspondant à la fois au bien-être physique et psychologique de l'animal, et impliquant ses capacités cognitives et affectives.

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à certains aspects de l'environnement d'élevage des poules pondeuses pouvant avoir un impact important sur leur bien-être. En France, 80% des œufs commercialisés proviennent de poules élevées en batterie, où elles vivent, depuis 2012, dans des cages correspondant à 0,08 m² par poule sur 45 cm de haut et équipées d'un nid, de perchoirs et d'une aire de grattage. Il existe cependant des alternatives : les élevages au sol, plein air et biologiques. Ces élevages offrent un espace plus grand (de

0,11 à 0,17 m² par poule), souvent plus enrichi en termes de nids et de perchoirs, et pour certains un parcours extérieur d'au moins 4 m² par poule¹.

Tous les systèmes d'élevage sont conçus pour fournir des installations correspondant aux besoins de base des poules afin d'assurer leur survie et une bonne productivité. Cependant, hormis les comportements dits « primaires » (alimentation, reproduction, ...), il a été décrit dans la littérature quatre besoins comportementaux fondamentaux pour les poules pondeuses : perchage, bains de poussière, grattage et nidification (De Jong & Blokhuis, 2006). Dans le présent travail, nous nous sommes focalisés sur le comportement de nidification. Environ 1 à 2 heures avant l'oviposition, qui correspond à la ponte, les poules se mettent à la recherche d'un site approprié afin d'y construire un nid (Shields & Duncan, 2009). Cette recherche active répond à une motivation très forte pour trouver un nid qui correspond aux attentes de l'animal (Shields & Duncan, 2009). Dans la législation, le nid est défini comme « un espace séparé, dont les composants au sol excluent toute utilisation de treillis métalliques, prévu pour la ponte d'une poule ou d'un groupe de poules² », et dont la surface n'est pas réglementée. Cependant, on peut se demander si ces nids, conçus par l'homme, correspondent à ce que les poules se représentent comme étant un site de ponte. Il apparaît alors nécessaire d'identifier les caractéristiques que doit posséder un site de ponte pour correspondre le mieux possible aux besoins et aux motivations des poules.

Le choix du nid dépend de différents critères : ses caractéristiques, sa localisation, l'expérience précoce des animaux et les facteurs sociaux. Les trois premiers critères ont largement été étudiés et ces travaux ont permis de montrer que le confinement du nid (Appleby & Mac Rae, 1986, Kruschwitz et al., 2008, Struelens et al., 2008), la qualité (Huber et al., 1985, Struelens et al., 2008) et la quantité de la litière (Petherick et al., 1993) et la position du nid dans la cage (Riber, 2010) seraient d'importants stimuli dans la sélection et/ou la motivation à construire le nid. De même, des travaux traitant du rôle des expériences précoces sur le choix du nid ont montré que les poules seront mieux s'adapter à leur volière de ponte si celle-ci a le même design que leur enclos d'élevage (Colson, 2006).

Les poules appartenant à une espèce grégaire, les facteurs sociaux influencent également le choix du nid. La nidification grégaire est un phénomène qui apparaît lorsqu'une

¹ Source internet : www.oeufs.org

² Directive 1999/74/CE, publiée au Journal Officiel Européen du 03/08/1999, p.51-57 (Source : site Internet eur-lex.europa.eu)

poule qui a le choix entre un nid occupé et un inoccupé, choisit celui occupé. Bien que la majorité des poules préfèrent les nids déjà occupés (Appleby et al., 1984 cité dans Appleby & McRae, 1986), ce choix est influencé par la position du nid et l'âge de la poule, l'occurrence de la nidification grégaire diminuant avec l'âge (Riber, 2010). Toutefois, d'autres critères sociaux semblent interférer dans le phénomène de nidification grégaire, tels que les affinités sociales et la dominance. Dans l'étude de Lundberg & Keeling (1999), les poules ont préféré pondre dans les coins de l'enclos plutôt que dans les nids malgré un plus haut niveau d'agression et de dérangement. Leur choix peut s'expliquer par le fait qu'elles soient attirées par la présence d'autres poules. A l'inverse, des auteurs ont montré que certaines poules peuvent empêcher leurs congénères d'entrer dans un nid (Pearl, 1909 cité dans Appleby & McRae, 1986), de même, des études ont montré que certaines poules préfèrent seules (Card & Nesheim, 1966 cité dans Lundberg & Keeling, 1999). La notion de hiérarchie joue probablement un rôle dans la possibilité d'accéder ou non à un nid choisi (Perry et al., 1971 cité dans Appleby & McRae, 1986). Par exemple, Freire et al. (1997) ont montré que rencontrer une congénère dominante sur un trajet menant vers un nid est un stimulus aversif. Cependant, très peu d'études sont disponibles à ce sujet et l'influence du statut hiérarchique d'une poule sur ces préférences pour un nid individuel ou collectif et ses possibilités d'y accéder demeure inconnue.

Le but de la présente étude est de développer un protocole expérimental permettant d'étudier le lien entre les préférences des poules pour des nids individuels ou collectifs, et leur rang hiérarchique. Pour cela, des observations en conditions semi-naturelles (qui consistent en l'observation de l'animal dans son environnement habituel) ont d'abord été utilisées afin d'étudier l'occupation des différents types de nids et les interactions sociales qui s'y déroulent. Dans un second temps, pour pouvoir déterminer dans une étude ultérieure les liens entre les choix du nid et la hiérarchie, l'objectif du présent travail était d'adapter et de tester la pertinence de l'utilisation de tests de compétition alimentaire dans le but d'évaluer la hiérarchie au sein d'un groupe de poule. L'objectif finalisé de cette étude est de pouvoir fournir aux poules pondeuses un environnement qui répond au mieux à leurs besoins et à leurs attentes afin d'optimiser leur bien-être.

2. Matériels et méthodes

2.1 Animaux et conditions d'hébergement

Les observations ont été réalisées à la ferme-refuge de la PMAF (la Hardonnerie) qui accueille des animaux d'élevage réformés. C'est le cas des 55 poules pondeuses de cette étude qui sont arrivées d'élevages en batterie en août 2011 et 2012 à l'âge de 1 an et 5 mois environ. Elles étaient de souche Isa Brown et avaient le bec épointé.

A la ferme-refuge, les poules étaient logées dans une volière (3,40 * 13 m, Figure 1) avec une litière constituée de paille. Quotidiennement, les poules avaient accès à un enclos extérieur de 1 350 m² entre 9h et 17h. La nourriture et l'eau étaient disponibles *ad libitum*.

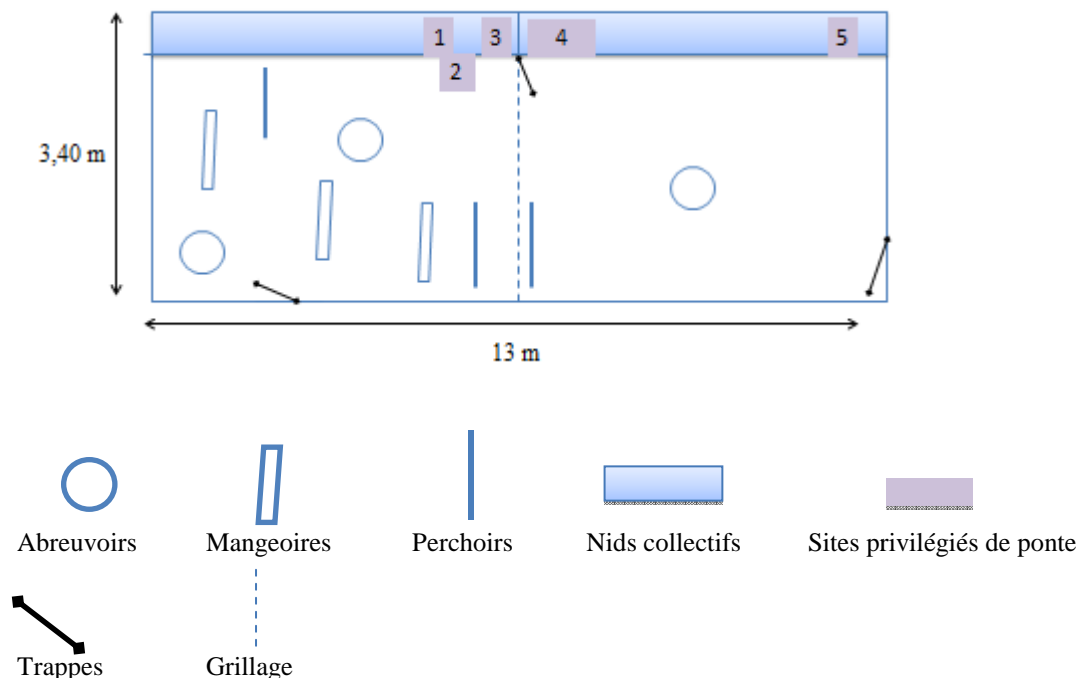


Figure 1 : Représentation schématique de la volière

2.2 Préparation des expérimentations

2.2.1 Pré-observations dans la volière

Pendant 4 jours, une première étape d'observations préliminaires de tous les comportements des poules a permis d'établir l'éthogramme et de les habituer à la présence de l'expérimentatrice. Les 4 jours suivants, nous avons comptabilisé le nombre d'œufs pondus ainsi que leur localisation toutes les demi-heures. Ces données ont permis de déterminer les horaires et les localisations de ponte privilégiées (Figure 1).

2.2.2 Construction des nids

A l'aide des informations recueillies lors des pré-observations, un nid individuel et un nid collectif ont été recréés au niveau de l'un des deux nids collectifs initialement présents dans la volière (Figure 1). Pour cela, le site de ponte n°4 (Figure 1) a été divisé en deux parties à l'aide d'une plaque de contre-plaqué de 94 cm de hauteur. La partie de gauche formait le nid individuel (47 * 21 cm) et la partie de droite formait le nid collectif (47 * 45 cm). Tous les soirs, la même épaisseur de paille (10 cm) était remplacée dans chaque nid.

2.3 Expérimentations

2.3.1 Observations lors de l'occupation des nids

Le lendemain de la mise en place du nid individuel et du nouveau nid collectif, des observations des poules qui étaient dans l'un de ces deux nids ont été réalisées pendant 5 jours consécutifs de 7h30 à 9h30. L'observateur se situait à environ 1 m de la volière. La première poule qui avait les deux pattes dans un nid permettait le début des observations, celles-ci se terminant lorsque cette poule quittait le nid. Premièrement, des observations ont été effectuées en *focal sampling* (observations continues dites focus ; Altmann, 1974), au cours desquelles il a été noté le temps que la poule passait dans son nid, le nombre de congénères qui était proche d'elle, ceux qui se sont couchés à côté, et enfin les coups de bec donnés par la poule observée (Tableau1). Deuxièmement, des *scans sampling* (observations par pointages dites scans ; Altmann, 1974) ont été réalisés toutes les 5 min afin de savoir combien de poules occupaient chacun des deux nids. A 9h30 et à 12h, les œufs pondus dans chaque nid étaient comptés et ramassés et une note de propreté leur était attribuée : propre (pas de trace), moyen (quelques traces et salissures), sale (œuf recouvert de traces et de salissures). Si des œufs étaient cassés l'information était notée.

2.3.2 Tests de compétition alimentaire

Cette expérience avait pour objectif de tester un protocole permettant de déterminer la hiérarchie au sein d'un groupe de poules. La dominance se traduit notamment par un accès privilégié aux ressources. Ainsi, les animaux ont été confrontés par binôme à une situation de compétition alimentaire en les exposant à une ressource alimentaire particulièrement convoitée et en observant les comportements de chaque animal.

Ainsi, le matin du test, 5 poules de la volière ont été sélectionnées aléatoirement et baguées afin de les individualiser. Chaque poule a été testée une fois avec chacune de ses quatre congénères. Au total, 10 tests ont donc été réalisés et chaque poule a été confrontée 4 fois au test. L'ordre de passage des poules était établi selon un plan équilibré. Les tests étaient réalisés dans un parc indépendant de la volière et inconnu des poules. Il mesurait 83 cm * 90 cm à la base et 51 cm * 78 cm au sommet, avec une hauteur de 60 cm. La mangeoire (un demi-cercle de 8,5 cm de diamètre) était placée sur le sol près de la porte d'entrée du parc. Les poules avaient la possibilité de s'alimenter en même temps en étant en contact bec contre bec.

Avant le démarrage des tests, la mangeoire de la volière était retirée afin d'induire une période de privation alimentaire. Une heure plus tard, le premier binôme de poules était retiré de la volière et placé dans le parc de test. Le test démarrait par une phase d'habituation au cours de laquelle les poules étaient laissées 2 min 30 afin qu'elles s'habituent au nouveau milieu. Puis, 45 g de granulés pour dindons étaient placés dans la mangeoire en s'assurant que les deux poules étaient à une distance égale de la mangeoire. Les poules avaient ensuite la possibilité de s'alimenter et d'interagir librement, et ce, pendant 5 min à partir du moment où au moins une des deux poules commençait à s'alimenter. Pendant les tests, les poules étaient filmées à l'aide d'un caméscope numérique (Lumix DMC-TZ25, Panasonic Corp., Osaka, Japan).

Des focus, réalisés pendant les 5 min du test, ont permis de relever l'identité de la 1^{ère} poule qui s'est alimentée, le temps passé par chaque poule à s'alimenter, les coups de bec et les menaces. Des scans, qui étaient quant à eux effectués toutes les 10 secondes pendant les 5 min du test, ont permis de noter à la fois si l'une des deux poules (ou les deux) s'alimentaient et la distance entre les deux individus (Tableau 1). A la fin du test, le binôme de poules était replacé dans la volière et un nouveau test démarrait pour le binôme suivant.

2.4 Analyses statistiques

Toutes les moyennes sont annoncées \pm l'erreur-standard. Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel XIStat version 2013.3.03. Au sein des différentes expérimentations, les pourcentages de temps ont été estimés à partir des observations réalisées en scans. Ils ont ensuite été analysés à l'aide de tests Z (pour comparer deux proportions), ou

de tests du Chi-deux (pour les comparaisons de plus de deux proportions) suivis de la procédure de Marascuilo (pour les comparaisons deux à deux). Les autres données ont été analysées à partir des focus. La normalité de la distribution de ces dernières (étudiée à l'aide de tests de Shapiro-Wilk) ne pouvant être assumée, des analyses non paramétriques ont été effectuées, et plus précisément des tests de Mann-Whitney. Pour étudier les corrélations entre deux variables, des tests de Spearman ont été employés.

Tableau 1 : Variables comportementales relevées. Nids : observations dans la volière lors de l'occupation des nids, Compétition : Observations lors des tests de compétition alimentaire.

Variab les	Descriptions	Contextes	Méthodes d'observation
<i>Interactions sociales</i>			
Donne un coup de bec	Pique une congénère avec son bec	Nids et Compétition	Focus
Menaces	S'approche d'une congénère le bec en avant mais n'entre pas en contact avec celle-ci	Compétition	Focus
Se couche à côté de	Se couche dans le nid à côté ou contre une congénère	Compétition	Focus
<i>Comportements de nidification</i>			
Est dans le nid	A les 2 pattes dans le nid, posture couchée ou debout	Nids	Focus
<i>Comportements alimentaires</i>			
S'alimente	Picore des granulés	Compétition	Focus et Scans
<i>Distances interindividuelles</i>			
Proche	A moins de deux longueurs de poule	Nids	Scans
Très proche	Becs à moins d'une longueur de tête l'un de l'autre	Compétition	Scans

3. Résultats

3.1 Observations de l'occupation des nids et des interactions sociales

3.1.1 Occupation des nids

Sur les 5 jours d'observation, le pourcentage de temps moyen d'occupation du nid collectif ($70,8 \pm 9,8$ %) était significativement supérieur (test Z : $n_{\text{scan}} = 113$, $z = 4,0$; $P < 0,0001$) à celui du nid individuel ($45,1 \pm 16,6$ %). Néanmoins, cette différence n'était pas stable selon les jours (Figure 2). Le jour 5, l'occupation du nid collectif était en effet supérieure à celle du nid individuel (test Z : $n_{\text{collectif}} = n_{\text{individuel}} = 25$, $z = 13,1$; $P < 0,0001$). La même tendance était observée les jours 3 (test Z : $n_{\text{collectif}} = n_{\text{individuel}} = 25$, $z = 1,9$; $P = 0,06$) et

4 (test Z : $n_{\text{collectif}} = n_{\text{individuel}} = 25$, $z = 1,9$; $P = 0,06$). En revanche, c'est le nid individuel qui était davantage occupé le jour 2 (test Z : $n_{\text{collectif}} = n_{\text{individuel}} = 25$, $z = -2,2$; $P = 0,03$) et aucune différence n'a été observée le jour 1 (test Z : $n_{\text{collectif}} = n_{\text{individuel}} = 13$, $z = -0,40$; $P = 0,69$).

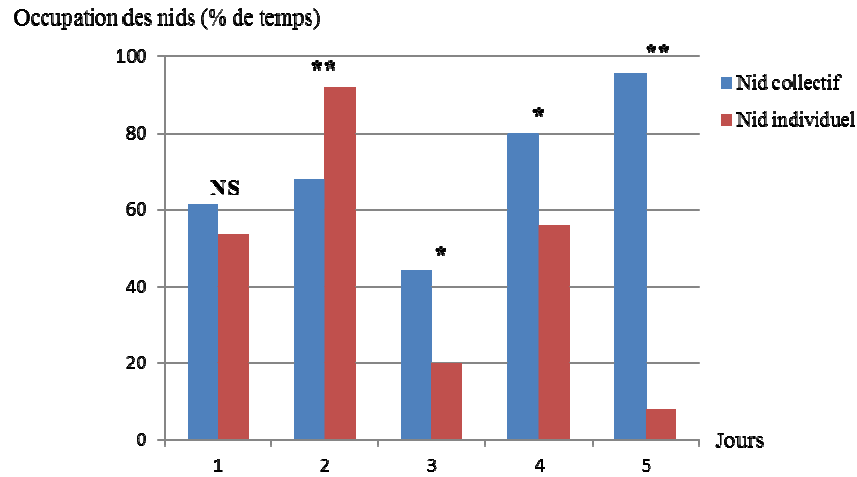


Figure 2 : Comparaisons de l'occupation du nid individuel et du nid collectif au sein de chaque jour. Tests Z (pour chaque jour), $n = 25/\text{jour/type de nid}$, NS : pas de différence, * : $P < 0,01$, ** : $P < 0,05$.

Lorsqu'une poule occupait le nid collectif, elle y restait en moyenne $620,8 \pm 174,9$ secondes. Pour le nid individuel, cette valeur était de $667,4 \pm 228,5$ secondes. Ces durées n'étaient pas différentes (test de Mann-Whitney : $n_{\text{collectif}} = 15$, $n_{\text{individuel}} = 8$, $U = 56,5$; $P = 0,85$).

3.1.2 Interactions sociales

Aucun coup de bec n'a été émis par les poules couchées dans le nid individuel, ce qui tendait à être inférieur (test de Mann-Whitney : $n_{\text{collectif}} = 15$, $n_{\text{individuel}} = 8$, $U = 80,0$; $P = 0,08$) à ceux émis par les poules du nid collectif ($1,2 \pm 0,6$).

Dans 40 % des cas, lorsqu'une poule était couchée dans le nid collectif, une de ses congénères venait se coucher à côté d'elle. Ceci n'a en revanche jamais été observé dans le nid individuel (Test Z : $n_{\text{collectif}} = 15$, $n_{\text{individuel}} = 8$, $z = 3,16$; $P = 0,002$). Par ailleurs, les nombres moyens de congénères qui étaient proches de la poule couchée dans le nid étaient similaires entre les deux types de nids : $2,1 \pm 0,8$ congénères dans le nid collectif et $2,1 \pm 1,1$ congénères pour le nid individuel (test de Mann-Whitney : $n_{\text{collectif}} = 15$, $n_{\text{individuel}} = 8$, $U = 52,0$; $P = 0,616$).

3.1.3 Evaluation de la qualité et de la quantité de la ponte

Il y a eu significativement (test de Mann-Whitney : $n_{\text{collectif}} = n_{\text{individuel}} = 10$, $U = 91$; $P = 0,002$) plus d'œufs pondus dans le nid collectif ($4,7 \pm 1,0$) que dans le nid individuel ($1,0 \pm 0,4$). Cependant, le nombre d'œufs propres était significativement supérieur dans le nid individuel (test Z : $n_{\text{collectif}} = 47$, $n_{\text{individuel}} = 10$, $z = -11,7$; $P < 0,0001$) et la totalité des œufs pondus dans le nid individuel était propre (Tableau 2). On note également que 30% des œufs du nid collectif étaient cassés alors qu'aucun ne l'était dans le nid individuel (test Z : $n_{\text{collectif}} = n_{\text{individuel}} = 10$, $z = -2,1$; $P = 0,04$).

Tableau 2 : Pourcentage d'œufs en fonction de leur état de propreté dans chaque type de nid

Type de nids	Pourcentage d'œufs (%)		
	Propres	Moyens	Salés
Individuel	100	0	0
Collectif	25,5	70,2	4,3

Des observations ponctuelles réalisées quelques jours après la fin des observations aux nids ont révélé que, parfois, le nombre d'œufs trouvés dans les nids individuels étaient plus important que dans le nid collectif.

3.2 Tests de compétition alimentaire

Les comportements des poules au cours des tests de compétition alimentaire sont présentés dans le Tableau 3. Ces données montrent que lorsque l'on considère les 4 tests auxquels ont été soumises chacune des poules, le temps moyen passé à s'alimenter variait de 0 (pour la poule D) à 217 s (pour la poule E), les autres poules ayant des valeurs intermédiaires. Les résultats montrent également que la poule A a toujours été la première à picorer dans la mangeoire, et que les poules B, C et E l'ont été deux fois sur quatre. Cela n'a jamais été le cas pour la poule D.

Tableau 3 : Comportements alimentaires et interactions agonistiques (menaces et agressions) de chaque poule observés sur l'ensemble des tests de compétition alimentaire (n = 4 tests par poule).

Animal	Temps moyen passé à s'alimenter (secondes)	Première à s'alimenter	Nombre total de comportements agonistiques donnés	Nombre total de comportements agonistiques reçus
A	123	100%	1	9
B	148,3	50%	6	3
C	184,8	50%	6	4
D	0	0%	0	4
E	217	50%	7	0

Pour chaque binôme, les pourcentages de temps passés à s'alimenter par chacune des deux poules sont indiqués dans le tableau 4. L'analyse de ces données indique que la poule E était toujours celle qui passait le plus de temps à s'alimenter (tests Z : n = 30, $z_{EB} = -10,33$, $z_{EC} = -6,00$, $z_{ED} = -20,49$; $P < 0,0001$ dans tous les cas), sauf lorsqu'elle était en test avec la poule A (tests Z : n = 30, $z_{EA} = 2,45$; $P = 0,01$). Lorsque la poule C a été testée avec les poules B, A et D, c'est elle qui s'est alimentée plus longtemps (tests Z : n = 30, $z_{CB} = -6,26$, $z_{CA} = -10,95$, $z_{CD} = 12,25$; $P < 0,0001$ dans tous les cas). Enfin, la poule B a passé plus de temps à s'alimenter que ses congénères A et D (tests Z : n = 30, $z_{BA} = -5,33$, $z_{BD} = 9,08$; $P < 0,0001$ dans tous les cas) et la poule A a mangé pendant plus de temps que la poule D (test Z : n = 30, $z_{AD} = -29,50$; $P < 0,0001$). Ces résultats sont représentés graphiquement dans la Figure 3.

Tableau 4 : Pourcentage de temps passé à s'alimenter pour chaque poule au sein de chaque test

Binômes	A	E	C	D	A	B	C	E	B	D
Temps passé à s'alimenter (%)	60	30	83,3	0	23,3	80	10	70	73,3	0

Binômes	A	C	D	E	B	C	A	D	B	E
Temps passé à s'alimenter (%)	0	80	0	93,3	0	56,7	96,7	0	10	90

Les comportements agonistiques, qui regroupent les agressions et les menaces, n'étaient pas nombreux mais variaient d'une poule à l'autre. Selon les animaux, de 0 (poule D) à 7 (poule E) comportements agonistiques ont été émis et de 0 (poule E) à 9 (poule D) comportements agonistiques ont été reçus. Par ailleurs, le temps passé à s'alimenter était corrélé positivement avec l'émission de comportements agonistiques (test de Spearman : $n = 20$, $r = 0,71$; $P = 0,001$).

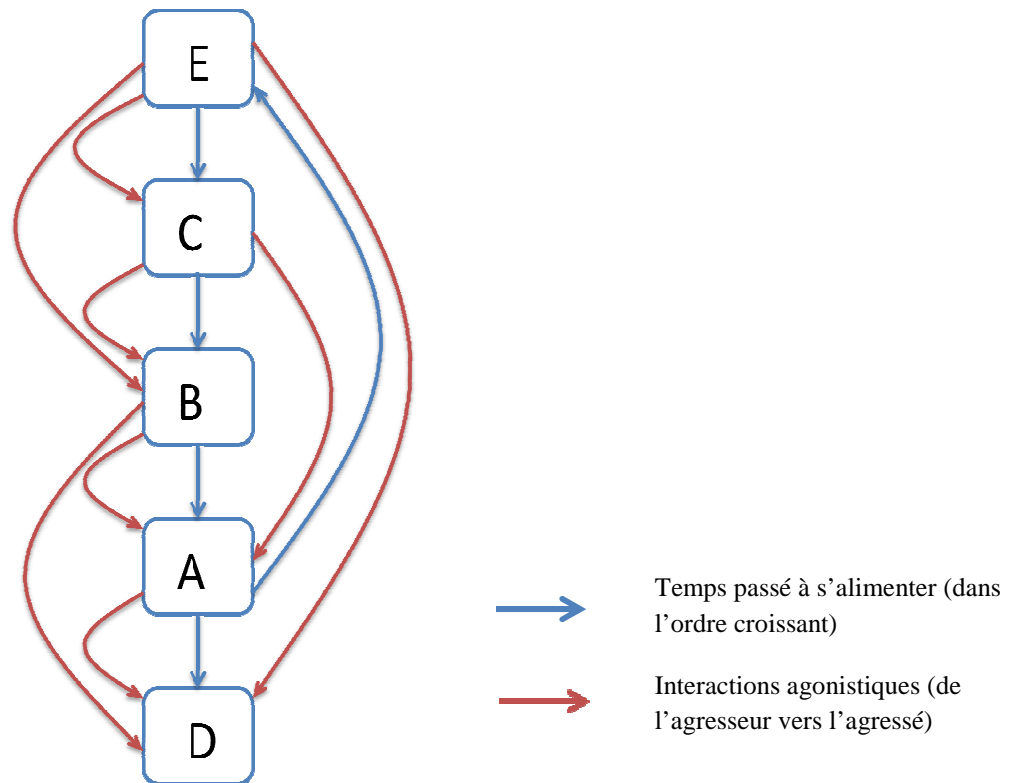


Figure 3 : Représentation des interactions agonistiques et du temps passé à s'alimenter entre chaque individu

Au cours des 10 tests de compétition alimentaire qui ont été réalisés, il existe des différences dans le temps qu'ont passé les poules à proximité l'une de l'autre (test du χ^2 : $n = 30$, $\chi^2 = 135,0$; $P < 0,0001$). Ainsi, certaines poules (AE et BE) ont passé plus de la moitié du test à proximité l'une de l'autre alors que d'autres (CD, BD, AC et DE) ne l'ont jamais été (Figure 4).

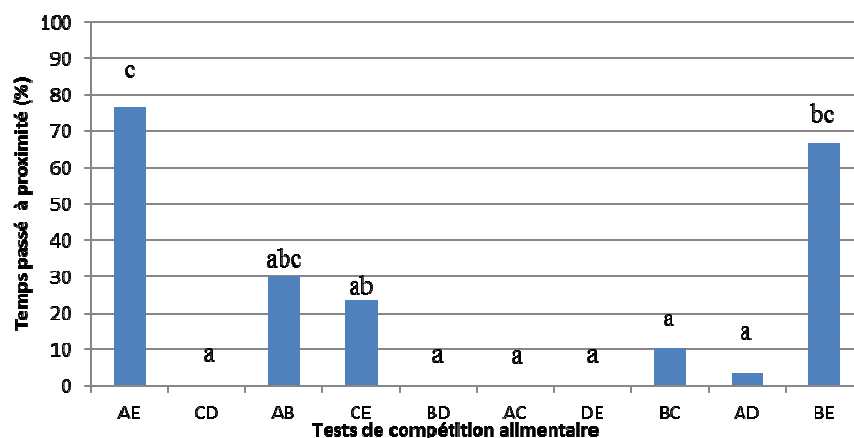


Figure 4 : Représentation du temps passé par les poules proches l'une de l'autre au sein de chaque test de compétition alimentaire. Test du Chi² : n = 30, même(s) lettre(s) : pas de différence ; lettres différentes : différence significative à $P < 0,05$.

4. Discussion

Les observations des nids dans la volière ont montré des différences d'une part dans l'occupation des nids, le nid collectif étant plus souvent occupé que le nid individuel, et d'autre part, au niveau des interactions sociales entre les deux types de nid. Les résultats des tests de compétition alimentaire ont révélé des différences au niveau du temps passé à s'alimenter, des interactions agonistiques et des distances interindividuelles. Une même poule se comportait différemment selon la congénère avec laquelle elle se trouvait.

Nos 5 jours d'observations ont permis de révéler que les deux types de nids étaient occupés mais que le nid collectif a été plus souvent occupé que le nid individuel. Ce résultat soutient l'hypothèse que la majorité des poules, mais pas toutes, auraient un comportement de nidification grégaire, et va dans le sens de ce qui a été démontré par certains auteurs (Appleby et al., 1984 cité dans Appleby & McRae, 1986). Cependant, la variation inter-jours dans nos observations conduit à nuancer cette conclusion : le choix des poules n'était pas stable et, les poules n'avaient probablement pas encore choisi leur site de ponte en fonction de leurs préférences. Elles en étaient probablement encore au stade de découverte des nouveaux nids. En effet, l'ajout d'un élément ou la modification de l'environnement d'un animal est un facteur de stress important (Boissy, 1998) et les animaux peuvent mettre du temps à s'y adapter. De plus, le nid collectif contenait plus d'œufs que l'individuel, ce qui pourrait sembler logique. Cependant, d'après nos observations ponctuelles réalisées après la présente étude, ce résultat semble s'inverser, ce qui soutient l'hypothèse selon laquelle la répartition des poules dans les différents types de nids n'était pas complètement stable au moment de

l'étude. Afin d'atténuer cet effet et de limiter les variations inter-jours, un temps d'habituation plus long et un nombre plus important de jours d'observation seraient nécessaires et à prendre en compte dans une prochaine étude.

Le nombre de congénères se tenant proches de la poule observée dans le nid était similaire entre les deux types de nid. De même, lorsqu'une poule occupait un nid, elles y passaient autant de temps qu'il s'agisse du nid individuel ou du collectif. En revanche, il n'y a eu aucun coup de bec et aucun congénère qui s'est couché à côté de la poule observée dans le nid individuel, à la différence du nid collectif. Ainsi, les niveaux de dérangement, indiqué par le va-et-vient des congénères, et d'agression étaient plus importants dans le nid collectif. Malgré cela, il demeurait le nid le plus souvent occupé, comme montré dans de précédents travaux (Lundberg & Keeling, 1999)

L'ensemble des observations réalisées dans les deux types de nids de la volière permettent de confirmer notre hypothèse selon laquelle les préférences ou les obligations des poules à occuper un certain type de nid varient d'un individu à l'autre et que ces différences pourraient être liées au statut social des individus. Plusieurs hypothèses sont possibles. Premièrement, il est possible que les poules ayant un rang social élevé occupent plutôt le nid collectif et agressent les subordonnées qui se retrouvent contraintes d'occuper le nid individuel. Au contraire, on peut envisager que la poule dominante choisi le nid individuel. Etant donné sa position hiérarchique, les subordonnées ne chercheraient pas à récupérer ce nid, d'où l'absence d'agressivité dans ce nid, et occuperaient ensemble le nid collectif.

Par ailleurs, il est à noter que seul le nid collectif contenait des œufs cassés ou sales, ce qui montre l'avantage du nid individuel en termes de moindres pertes financières pour les élevages.

Afin de déterminer dans une étude ultérieure si les comportements précédemment discutés (i.e. l'occupation des différents types de nids et les interactions entre les individus) sont liés au statut hiérarchique des poules, la présente étude visait dans un second temps à développer et à valider l'utilisation de tests de compétition alimentaire dans le but d'établir la hiérarchie au sein d'un groupe de poule.

Les résultats issus des tests de compétition alimentaire relatifs aux temps passés à s'alimenter et aux interactions agonistiques semblent traduire une hiérarchie linéaire claire au sein de laquelle la poule E domine l'ensemble du groupe et la poule D est dominée par tout le

groupe. Les poules A, B et C occupent des rangs intermédiaires avec un statut hiérarchique croissant de A vers C. En effet, la dominance se traduit par un accès privilégié aux ressources, y compris alimentaires (Bouissou & Boissy, 2005). Ainsi une poule peut être considérée comme dominante lorsqu'elle passe plus de temps à s'alimenter qu'une autre au sein d'un test de compétition alimentaire (D'Eath & Keeling, 2003, Janczak et al., 2007). De plus, bien que les agressions soient relativement rares au sein d'un groupe social, l'animal dominant émet généralement davantage de comportements agonistiques que ses congénères et n'en est quasiment jamais la cible. La corrélation positive entre le temps passé à manger et l'émission de comportements agonistiques observée dans notre étude a permis d'appuyer ce raisonnement. L'ensemble de ces résultats indique que le test de compétition alimentaire, tel que développé et adapté dans la présente étude (choix du design du parc, durée du test, aliment proposé...), est pertinent puisqu'il a permis de dégager une hiérarchie claire et cohérente.

Un résultat demeure cependant surprenant au regard de la hiérarchie précédemment établie. En effet, au sein du binôme AE, la poule E a mangé pendant moins de temps que A. En plus des relations de dominance, le groupe social est basé sur des relations d'affinités particulières entre certains binômes ou trios d'animaux qui ont pour rôle d'assurer la cohésion du groupe et qui vont accroître la tolérance mutuelle dans les situations de compétition (Boissy et al., 2001). Ces affinités sociales sont révélées par une grande proximité spatiale, une faible fréquence d'interactions agonistiques et une fréquence élevée de contacts sociaux positifs (Bouissou & Boissy, 2005). Lors du test plaçant les poules A et E en compétition alimentaire, il a été observé qu'aucune interaction agonistique n'a été échangée et que ces deux individus sont ceux qui ont passé le plus de temps proches l'un de l'autre pendant le test. Ainsi, il est probable que les poules A et E soient liées par des affinités sociales particulières. Ces liens pourraient expliquer l'existence d'une tolérance importante entre ces deux individus et avoir effacé les conséquences négatives normalement attendues en raison de la dominance de la poule E sur la poule A. Cette hypothèse est soutenue par les travaux de Bouissou (1985) qui a mis en évidence chez des génisses que le temps passé à s'alimenter par une subordonnée face à une dominante lors d'un test de compétition alimentaire augmentait avec l'affinité entre les deux individus.

Enfin, les résultats indiquent que la prise en compte de l'identité de l'individu ayant la latence à s'alimenter la plus petite pour déterminer les liens de dominance n'est pas pertinente. En effet cette mesure varie de manière incohérente par rapport aux autres. Il est

probable que cette mesure reflète davantage un comportement d'exploration plus important et/ou une adaptation plus rapide à la nouveauté, les animaux les plus sensibles à cette perturbation y réagissent souvent par une inhibition de l'exploration et/ou un refus de s'alimenter (pour revue, Forkman et al., 2007, Bourguet et al., 2011

5. Conclusion et perspectives

En conclusion, les observations des poules dans la volière ont permis de dégager des différences dans leur répartition entre le nid individuel et le nid collectif et leurs interactions sociales. Ces résultats nous permettent de confirmer que la préférence des poules pondeuses pour des nids individuels ou collectifs varie d'un individu à l'autre et pourrait être liée en partie au rang hiérarchique des individus.

Par ailleurs, les résultats issus des tests de compétition alimentaire ont permis de valider le protocole que nous avons développé pour adapter ce type de test à notre contexte d'étude dans le but de déterminer la hiérarchie dans un groupe social. Alors que la latence à s'alimenter ne semble pas pertinente, les variables relatives au temps passé à s'alimenter et aux comportements agonistiques ont été retenues pour le protocole final. Le maintien des variables liées aux proximités entre les animaux permettront de tenir compte des relations d'affinités qui peuvent moduler les effets de la hiérarchie et donc l'accès à une ressource convoitée.

Ces premiers résultats ont donc permis, grâce à la complémentarité entre observations en conditions semi-naturelles et lors de tests expérimentaux, de confirmer le bien-fondé de la question de recherche soulevée. De plus, ils ont surtout permis de développer un protocole global qui permettrait de répondre à cette problématique.

Ainsi, une des premières perspectives dégagée par le présent travail serait d'appliquer ce protocole en tenant compte des améliorations dont il faut tenir compte (habituation, nombre de jours d'observations...). La première étape devra tout d'abord consister en l'établissement de la hiérarchie au sein d'un groupe, grâce aux tests de compétition alimentaire. Puis, des observations en volière, telles qu'effectuées dans le présent travail, devraient être réalisées mais cette fois-ci en connaissant le statut hiérarchique de chaque animal.

Dans un second temps, il serait intéressant de compléter ce protocole par des tests de préférences entre des nids vides et des nids occupés par des dominantes et/ou des subordonnées. Enfin, un test de motivation permettrait d'évaluer le travail que consent à fournir une poule pour avoir accès à ces différents types de nids.

Bibliographie

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior : sampling methods. *Behaviour*, **49**, 227-267.
- Appleby, M.C., McRae, H.E., Duncan, I.J.H., Bisazza, A. 1984. Choice of social conditions by laying hens. *British Poultry Science*, **25**, 111-117.
- Appleby, M.C., McRae, H.E. 1986. The individual nest box as a super-stimulus for domestic hens. *Applied Animal Behaviour Science*, **15**, 169-176.
- Boissy, A., 1998. Fear and fearfulness in determining behavior. In : *Genetics and the behavior of domestic animals* (Ed. T. Grandin), pp. 67-111. San Diego: Academic Press.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M.B., Moe, R.O., Spruijt, B., Keeling, L., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I., Aubert, A. 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology and Behavior*, **92**, 375-397.
- Bouissou, M.F. 1985. Contribution à l'étude des relations interindividuelles chez les Bovins domestiques femelles. PhD Thesis. Université P. et M. Curie, Paris VI, France. 366 p.
- Bouissou, M.F., Boissy, A. 2005. Le comportement social des bovins et ses conséquences en élevage. *INRA Productions Animales*, **18**, n° suppl. 2, 87-99.
- Bourguet, C., Deiss, V., Gobert, M., Durand, D., Boissy, A., Terlouw, E.M.C. 2010. Characterising the emotional reactivity of cows to understand and predict their stress reactions to the slaughter procedure. *Applied Animal Behaviour Science*, **125**, 9-21.
- Bourguet, C., Deiss, V., Boissy, A., Andanson, S., Terlouw, E.M.C. 2011. Effects of feed deprivation on behavioral reactivity and physiological status in Holstein cattle. *Journal of Animal Science*, **89**, 3272-3285.
- Broom, D.M. 1996. Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agriculturae Scandinavica*, suppl. **27**, 22-28.
- Card, L.E., Nesheim, M.C. 1966. Poultry Production. Lea and Febiger, Philadelphia, PA, 400 pp.
- Colson, 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. PhD Thesis. Université de Rennes 1, Rennes, France. 244 p.
- Dawkins, M.S. 1983. *La souffrance animale ou l'étude objective du bien-être animal*. Le Point Vétérinaire, Maisons-Alfort.

- Duncan, I.J.H. 2005. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, n° suppl. 2, **24**, 483-492.
- D'Eath, R.B., Keeling, L.J. 2003. Social discrimination and aggression by laying hens in large groups : from peck orders to social tolerance. *Applied Animal Behaviour Science*, **84**, 197-212.
- De Jong, I.C., Blokhuis, H.J. 2006. The welfare of laying hens. *World's Poultry Science Association (WPSA)*.
- European Commission. 2005. Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals – Special Eurobarometer 229 / Wave 63.2 - *TNS Opinion & Social*.
- Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M.-C., Canali, E., Jones, R.B. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior*, **92**, 340-374.
- Freire, R., Appleby, M.C., Hughes, B.O. 1997. Assessment of pre-laying motivation in the domestic hen using social interaction. *Animal Behaviour*, **54**, 313-319.
- Huber, H.U., Fölsch, D.W., Stähli, U. 1985. Influence of various nesting materials on nest site selection of domestic hen. *British Poultry Science*, **26**, 367-373.
- Janczak, A.M., Heikkilä, M., Valros, A., Torjesen, P., Andersen, I.L., Bakken, M. 2006. Effects of embryonic corticosterone exposure and post-hatch handling on tonic immobility and willingness to complete in chicks. *Applied Animal Behaviour Science*, **107**, 275-286.
- Kruschwitz, A., Zupan, M., Buchwalder, T., Huber-Eicher, B. 2008. Differences in nest preference of laying hens and their motivation to work for access to the nest. *Applied Animal Behaviour Science*, **112**, 321-330.
- Lundberg, A., Keeling, J. 1999. The impact of social factors on nesting in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Animal Behaviour Science*, **64**, 57-69.
- Olsson, I.A.S., Keeling, L.J. 2002. The push-door for measuring motivation in hens : laying hens are motivated to perch at night. *Animal Welfare*, **11**, 11-19.
- Pearl, R. 1909. On the accuracy of trap nest records. *Maine Agricultural Experiment Station Bulletin*, **30**, 10 pp.
- Perry, G.C., Charles, D.R., Day, P.J., Hartland, J.R., Spencer, P.G. 1971. Egg-laying behavior in a broiler parent flock. *World's Poultry Science Journal*, **27**, 162.
- Petherick, J.C., Seawright, E., Waddington, D. 1993. Influence of quantity of litter on nest box selection and nesting behaviour of domestic hens. *British Poultry Science*, **34**, 857-872.
- Riber, A.B. 2010. Development with age of nest box use and gregarious nesting in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, **123**, 24-31.

Rollin, B.E. 1993. Animal Welfare, Science and Value. *Ethics Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, **6**, n° suppl. 2, 44-50.

Shields, S., Duncan, I.J.H. 2009. An HSUS Report: A Comparison of the Welfare of Hens in Battery Cages and Alternative Systems. *The Humane Society of the United States*, pp. 28.

Struelens, E., Van Nuffel, A., Tuytens, F.A.M., Audoorn, L., Vranken, E., Zoons, J., Berckmans, D., Odberg, Van Dongen, S. and Sonck, B. 2008. Influence of nest seclusion and nesting material on pre-laying behaviour of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, **112**, 106-119.

Veissier, I., Beaumont, C., Lévy, F. 2007. Les recherches sur le bien-être animal : buts, méthodologie et finalité. *INRA Productions Animales*, **20**, 3-10.

Veissier, I., Boissy, A. 2009. Evaluation du bien-être des animaux en captivité ou en élevage. In : *Ethologie appliquée : comportements animaux et humains, questions de société* (A. Boissy, M.-H. Pham-Delègue, C. Baudoin), pp. 169-185. Versailles : Editions Quae.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mes encadrantes : Jessica Manichon et Cécile Bourguet, pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser ce stage, pour leur soutien et pour tout ce qu'elles m'ont appris sur la recherche en éthologie. Je remercie également Pascal Guidat et Jean-Louis Da Costa pour leur aide, notamment lors de la construction des nids, et tous les autres bénévoles pour les bons moments passés à la ferme. Un dernier remerciement pour les poules de la ferme qui profitent maintenant d'une retraite heureuse.

Résumé

Les études sur les choix de nid des poules pondeuses ont montré que la plupart des poules avaient des préférences pour la nidification grégaire et que d'autres préféraient nicher seules. Des observations en conditions semi-naturelles nous ont permis de révéler que le nid collectif était plus souvent occupé que le nid individuel et qu'il y avait des différences dans les interactions sociales entre ces types de nids. Le rang social pourrait expliquer ces résultats. Des tests de compétition alimentaire ont donc été effectués et adaptés pour être appliqués dans un protocole permettant d'étudier le lien entre les préférences des poules pondeuses pour des nids individuels et collectifs, et le rang hiérarchique.

Mots-clés : préférences, nids individuels/collectifs, rang hiérarchique, protocole, test de compétition alimentaire, poules pondeuses

Abstract

Studies on poultry's nest choice show that most of laying hens prefer gregarious nesting rather than others prefer lonely nesting. Observations in part natural living conditions revealed that the communal nest was more used than the individual one. Moreover, we've noticed different social interactions between the two nests. The hen social rank could explain that. We've done food competition tests to apply them in a protocol. This protocol will be about laying hens preferences in which the link between the social rank and the choice of an individual or a communal nest is studied.

Key-words : preferences, individual/communal nest, social rank, protocol, food competition, laying hens