

BIEN-ETRE DE POULES PONDEUSES LOGEES EN CAGE OU EN VOLIERE : COMPARAISON DES PERFORMANCES DES ANIMAUX, DE LA MORTALITE ET DE LA QUALITE DE L'AIR.

Michel Virginie¹, Huonnic Didier¹, Colson Sandra¹ et Maurice Robert².

*¹Unité d'Epidémiologie et Bien-Etre en Aviculture et Cuniculture et ²Service
d'Expérimentation Avicole et Cunicole, AFSSA Zoopôle Beaucaumine BP53 22440
PLOUFRAGAN France*

Bien-être de poules pondeuses logées en cage ou en volière : comparaison des performances des animaux, de la mortalité et de la qualité de l'air.

L'objectif de notre travail a été de comparer le bien-être, l'état sanitaire, les performances des animaux ainsi que la qualité de l'air pendant la période d'élevage des poulettes (sol, sol aménagé ou volières) et de ponte des poules (cages conventionnelles ou volières de ponte). Dix mille cent quatre vingt poules Isabrown (épointées à neuf jours d'âge) ont été : soit élevées au Sol non aménagé puis transférées en Cages de ponte (SnC, 5060 poules), soit élevées au Sol aménagé puis transférées en Volières de ponte (SaV, 2560 poules), soit élevées en Volière-poussinière puis transférées en Volière de ponte (VV, 2560 poules).

Les performances des animaux, la mortalité ainsi que la qualité de l'air sont les paramètres exposés ici. Le taux de ponte est inférieur de 2 à 4% en volières par rapport aux cages et l'indice de consommation est légèrement moins bon. Le problème majeur reste la ponte hors nids (fortement réduite dès lors que les poulettes sont élevées en volières-poussinières et non au sol aménagé) qui occasionne certes peu de déclassement d'œufs, mais un travail de ramassage des œufs plus important. Le taux de ponte en volière est inférieur de 1,9% pour les animaux qui proviennent du sol aménagé par rapport à ceux élevés en volière-poussinière. La mortalité, au cours de la période de ponte, est supérieure en cages (6,7%) par rapport aux volières (3,3% lorsque les poulettes ont été élevées en volières-poussinières et 5,5% lorsqu'elle proviennent du sol aménagé). Cette différence de taux de ponte et de mortalité entre volières s'explique par la difficulté d'adaptation à la volière de ponte des animaux provenant du sol aménagé, surtout en début de période de ponte. L'expérimentation a mis en évidence une forte contamination de l'air par les poussières en volières (taux de poussières totales moyens : 1,8 mg/m³ en cages et 15,3 mg/m³ en volières). Les conséquences de telles contaminations sur la santé animale et humaine peuvent être non négligeables. Par rapport aux deux expérimentations du même type réalisées précédemment à l'AFSSA, tous les résultats ont été améliorés et l'écart entre cages et volières s'amenuise. Le meilleur moyen de préparer les poulettes à la volière de ponte semble être l'élevage des poulettes en volière-poussinière, mais l'élevage au sol aménagé, moyennant des améliorations techniques, semble donner des résultats encourageants.

Welfare of laying hens kept in cage or in aviary : comparison of productivity, mortality and air quality.

The goal of our work was to compare the welfare, the sanitary status and the productivity of hens as well as the air quality; during rearing (floor and aviary systems) and laying periods (cage and aviary systems). We compared the welfare of hens kept in three housing alternatives: 5060 hens Floor-reared then kept in conventional Cages (FC), 2560 hens Furnished-floor reared then kept in a laying-Aviary (FFA) and 2560 hens Aviary-reared then kept in a laying-Aviary (AA). Welfare was evaluated by several parameters, that are in part presented in two complementary communications. This paper deals with zootechnical results, mortality and air quality. Laying rate is lower (-2 to 4%) in aviaries compared to cages. The main problem is the laying of eggs outside the nests (decreased when pullets are reared in aviaries and not in furnished-floor rearing) that induces an important work for gathering eggs but a low downgrading of eggs. Mortality during laying is higher in cages (6.7%) than in aviaries (3.3% when pullets are aviary reared and 5.5% when they are furnished-floor reared). The difference of laying rate and mortality between the two aviaries could be explained by difficulties of adaptation to the laying aviary of the furnished-floor reared pullets, at the beginning of the laying period. The experimentation shows a big problem of air contamination by dust in aviaries (mean dust rates : 1.8 mg/m³ in cages and 15.3 mg/m³ in aviaries). Consequences of such air contamination could be deleterious for human and animal health. Generally speaking, zootechnical performances are increased compared to the previous AFSSA experimentation. But the rearing of pullets in furnished-floor have to be improve in order to get satisfying results in laying aviaries.

INTRODUCTION

La Directive 1999/74/CE du 19 juillet 1999 interdit l'usage des cages non aménagées pour loger les poules pondeuses à dater du 1^{er} janvier 2012, date à laquelle ne seront plus autorisés que les systèmes alternatifs et les cages aménagées. Les premières études sur les volières mettent en évidence une bonne utilisation de l'espace par les poules, avec des déplacements plus fréquents que dans les systèmes cages et, en corollaire, une solidité osseuse augmentée (Newman and Leeson, 1998). Certaines études soulignent également l'apparition de problèmes de cannibalisme et de ponte au sol chez les poules en volières (Abrahamsson and Tauson, 1998).

Le comportement des poulettes a été peu étudié et les études existantes ont été conduites sur des systèmes d'élevage au sol (Savory and Mann, 1999). Le mode d'élevage des poulettes semble essentiel : l'accès à des perchoirs (Gunnarsson *et al.*, 1999) ou à du sable et de la paille (Johnsen *et al.*, 1998) diminue les activités de picage.

Une première expérimentation (E1) a été menée à l'AFSSA dans le but d'étudier, sur des lots de tailles comparables à ceux mis en place en élevage, le bien-être, les performances zootechniques et l'état sanitaires des animaux. Il est apparu que les animaux de volières occupaient très bien l'espace disponible et que leurs activités étaient plus variées qu'en cages. En revanche, comme dans tout nouveau système d'élevage, quelques améliorations restaient à apporter : l'activité plus importante des animaux en volière, ainsi que le gaspillage d'aliment ont conduit à des performances légèrement moins bonnes en volières qu'en cages.

Une deuxième expérimentation (E2) a été mise en place pour essayer d'améliorer le système d'élevage des poulettes (destinées aux volières notamment) ainsi que la conduite d'élevage en volières de ponte. Le même type d'expérimentation a été conduit (Michel *et al.*, 2003). Les poulettes destinées aux volières de ponte étaient cette fois élevées en volières-poussinières (élevage préconisé) ou au sol aménagé avec perchoirs et caillebotis (nouvelle modalité). Les résultats de cette deuxième expérimentation ont montré : une amélioration des performances des animaux en volières de ponte qui se rapprochaient de celles des cages sans toutefois les atteindre ; une moins bonne adaptation à la volière de ponte des animaux élevés au sol avec aménagements par rapport à ceux élevés en volière-poussinière ; la quasi absence de lésions dues à des problèmes de cannibalisme et l'existence de problèmes d'empoussièrement de l'air en volières.

Une troisième expérimentation (E3) a été menée à l'AFSSA sur la période 2002-2003 avec pour

objectifs : de tenter d'améliorer l'élevage au sol avec aménagements des poulettes destinées à la volière de ponte, de développer l'étude de la qualité de l'air et de préciser à l'aide de nouveaux critères le niveau de bien-être des animaux en cages et en volières.

Nous présentons ici les résultats concernant les performances des animaux, la mortalité ainsi que la qualité de l'air dans les deux types de logement. Nous avons également mesuré des paramètres tels que la physiologie et le comportement (Colson *et al.*, 2005a), ainsi que l'état corporel des animaux (Colson *et al.*, 2005b).

1. MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation a porté sur 10 180 poules ISA Brown. Arrivées à un jour d'âge, elles ont été épointées à neuf jours, transférées du système d'élevage au système de ponte à 17 semaine (S), et abattues à 69 semaines (S69). Elles ont été réparties en trois traitements : 5060 poules élevées dans sept parquets au Sol non aménagé puis transférées dans 1012 Cages conventionnelles de cinq poules chacune (SnC), 2560 poules élevées dans trois parquets au Sol aménagé puis transférées dans une Volière de ponte (SaV), 2560 poules élevées dans quatre parquets de Volière-poussinière puis transférées dans une seconde Volière de ponte (VV).

Durant la période de ponte, les cages et les volières étaient dans deux salles séparées dans lesquelles toutes les conditions (programme lumineux, aliment...) étaient standardisées et similaires.

1.1. Performances zootechniques des animaux et mortalité

Un relevé hebdomadaire du nombre d'œufs pondus et de leurs poids moyens (n=1800 œufs/traitement), en volières et en cages, a été effectué à partir de S18 (première semaine de ponte). Dans la partie volière, le nombre d'œufs trouvés sur la litière et sur les caillebotis a été comptabilisé. Les œufs cassés, mous, doubles, sales ou déformés ont été comptés et déclassés. Les données sont descriptives (n=1 pour SaV et VV).

1.2. Suivi de la teneur en poussières de l'air

Les mesures d'empoussièrement concernent tous les types de bâtiments : sol (aménagé ou non) et volière en période d'élevage et cages et volières en période de ponte. Elles ont été réalisées 2 fois par mois entre S4 et S68, lors du transfert des poulettes en systèmes de ponte et lors du dépeuplement.

Le capteur de poussières utilisé (ARELCO CIP 10) filtre l'air et permet, selon le filtre utilisé, la récupération des poussières totales (<100 µm) ou alvéolaires (<12 µm). Le calcul du taux de poussières (mg/m³) est réalisé à partir de la connaissance du volume filtré et de la masse de poussières récupérées.

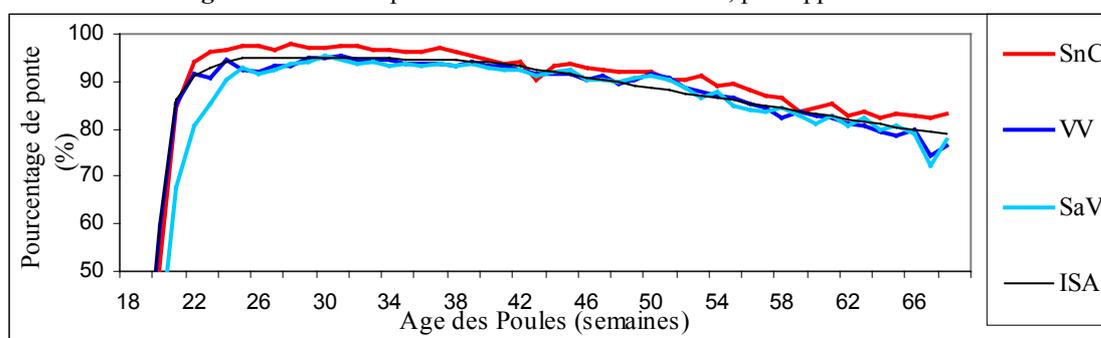
Les prélèvements de poussières sont réalisés au moyen de 4 appareils dans chaque bâtiment :

- un appareil avec filtre à poussières totales en position fixe (dit par la suite prélèvement d'« ambiance »),
- un appareil avec filtre à particules alvéolaires en position fixe,
- un appareil avec filtre à poussières totales porté par un animalier (dit par la suite mesure de l'exposition du « personnel »),
- un appareil avec filtre à particules alvéolaires porté par un animalier.

Les appareils sont mis en mode prélèvement pendant une durée de 5 h environ de façon à refléter la journée classique d'un animalier. Les comparaisons de pourcentages ont été réalisées par le test du chi2.

2. RESULTATS – DISCUSSION

Figure 1 - Taux de ponte en fonction du traitement, par rapport à la norme ISA.



Au début de la période de ponte une difficulté d'adaptation à la volière se fait sentir chez les animaux provenant du sol aménagé. L'étude de leur occupation de l'espace a montré que les animaux provenant du sol aménagé pratiquaient moins de vols et de sauts que ceux venant de volière (Colson *et al.*, 2004). Tout laisse à penser que les animaux, dans les premières semaines, ont eu davantage de mal à trouver les niveaux de nids, ce qui a conduit à un taux de ponte plus faible (une partie des œufs pondus hors nid est détruite par les animaux). Ce problème d'accès aux nids a été plus vite réglé que lors de l'E2 conduite à l'AFSSA où les performances du traitement SaV sont toujours restées inférieures à celles du traitement

1.3. Performances zootechniques des animaux et mortalité

En S20 (figure 1), le taux de ponte atteint 42,2% en cages, 39,7% en SaV et 59,7% en VV. Le démarrage de la ponte s'est donc fait plus rapidement chez les animaux élevés et logés en volière. En S22, le pic de ponte est atteint avec 94,2% de ponte en cages vs, 91,4% en VV et 80,7% en SaV., Ce n'est qu'en S25 que le taux de ponte dans les 2 volières est similaire. Il restera par la suite inférieur de 3 à 4% à celui obtenu en cage jusqu'en S38, puis de 0 à 2% jusqu'à la fin de la période de ponte. A partir de S28, les différences entre les 2 volières sont pratiquement inexistantes. Sur la période de ponte, le taux de ponte moyen en cages est de 87,5%, 85,4% en VV et 83,5% en SaV (tableau 1).

VV. Ceci peut s'expliquer par le fait que lors de la présente expérimentation (E3), les poulettes du traitement SaV étaient alimentées et abreuvées sur les caillebotis. Les animaux transférés en volières se sont donc plus vite habitués à la verticalité, notamment pour la recherche de nourriture, mais également pour la recherche des nids. La ponte sur caillebotis représente la majeure partie de la ponte hors nid, surtout dans le traitement SaV : de 18% en S18 à 5% en S32 en SaV et de 5,6% à 3% en VV. La ponte sur litière assez importante également en début de ponte est passée en dessous de 2% pour VV et de 4% pour SaV à partir de S27.

Tableau 1 - comparaison des principaux résultats zootechniques et de la mortalité de la 2^{ème} (E2) et 3^{ème} (E3) expérimentation, de S18 à S68.

	% Ponte/ Poule		Nombre d'œufs/ Poule		Masse d'œufs/ Poule		Aliment		Indice de consommation		Mortalité (%)	
	E2	E3	E2	E3	E2	E3	E2	E3	E2	E3	E2	E3
SnC	85,8	87,5	302	306	19008	18954	110,8	111,1	2,05	2,05	2,8	6,7
VV	83,8	85,4	292	300	18682	18438	116,7	115,9	2,18	2,21	3,9	3,3
SaV	79,8	83,5	276	289	17514	17864	113,8	114,2	2,25	2,21	5,22	5,5

Très peu d'œufs pondus hors nids sont sales ou cassés et il n'est pas justifié de les déclasser. Ceci est possible grâce à un ramassage manuel des œufs hors

nids, 3 à 5 fois par jour. Le tableau 1 synthétise les résultats zootechniques sur toute la période de ponte (E3) et les compare à ceux de l'expérimentation

précédente (E2). Les résultats de ponte de l'E3 sont différents entre volières, avec une valeur de taux de ponte de 1.9% inférieur lorsque les animaux proviennent du sol aménagé et non de volière-poussinière et 11 œufs/poule départ en moins (soit 574g d'œuf en moins sur la période de ponte, sachant que le poids de l'œuf est de 61,9 g en SnC et SaV et 61,4 g en VV). Cette différence s'explique par la difficulté d'adaptation des animaux provenant du sol aménagé à la volière de ponte, surtout en début de période de ponte. Toutefois, si l'on compare ces résultats à ceux obtenus lors de l'E2, l'ensemble des résultats est amélioré, avec notamment une diminution des différences entre les deux volières. Il est à noter que les résultats en cage auraient très probablement été améliorés en l'absence de la mortalité liée à la canicule de 2003. Malgré le problème persistant de ponte hors nid abordé précédemment, le taux de ponte a été amélioré en volière entre l'E2 et l'E3, mais surtout dans le traitement SaV (+3,7% de taux de ponte vs. +1,6% en VV). Les résultats sont restés stables (IC) ou ont été légèrement améliorés en cages, alors qu'il ont été nettement améliorés en volières surtout pour le traitement SaV (+13 œufs/poule départ vs. + 8 pour VV et +4 pour SnC). Cette amélioration des performances en volière est liée à une meilleure maîtrise de ce nouveau système de ponte, ainsi qu'à une meilleure conduite d'élevage.

La mortalité des poulettes est restée faible sur toute la période d'élevage. Elle est de 1,2% en volières-poussinières, 0,86% au sol aménagé (dont 0,35% à cause d'étouffements) et 0,65% au sol non aménagé. Une différence significative apparaît entre les 3 traitements ($p=0.03$), principalement en raison de l'écart volière-sol.

La mortalité la plus faible (3,3%) chez les poules est obtenue pour le traitement VV (tableau 1). Les 2,2% de mortalité supplémentaire en SaV, s'expliquent par des phénomènes d'étouffement en début de ponte et les 6,7% de mortalité en cages par la canicule d'août 2003. Lors de cet épisode de forte chaleur (39°C dans les bâtiments) la mortalité n'a pas augmenté en volières, les animaux pouvant se déplacer pour chercher les zones plus fraîches (zones de circulation d'air) et écartier leurs ailes pour se ventiler. Les poules ont également bénéficié en volières d'une densité bien moindre qu'en cages (quasiment 2 fois plus de surface utilisable par poule).

Suivi de la teneur en poussières de l'air

De S4 à S16, les taux de poussières totales (figure 2) dans le bâtiment au sol sont globalement plus élevés que dans le bâtiment volières, principalement pour les dosages faits sur le personnel. Ceci met en évidence l'influence de la litière (copeaux + fientes) sur le taux

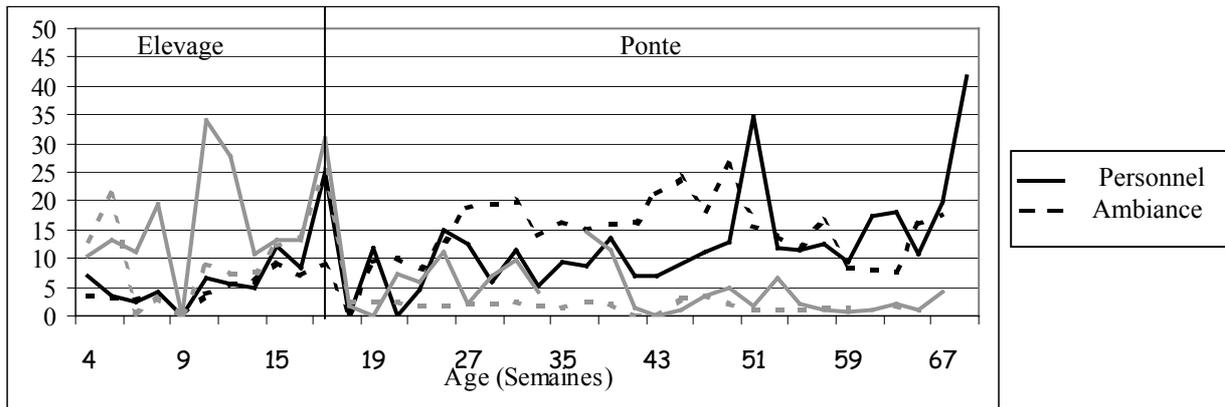
d'empoussièrément, puisque qu'au sol la litière est présente sur 80 à 100% de la surface disponible alors qu'en volières la litière ne représente que 30% de la surface disponible. Ainsi, les animaux, lors de leurs différentes activités de toilettage (bain de poussière), exploration (grattage) et locomotion (vol, saut), remettent les poussières de litière en suspension dans l'air.

De nombreux pics sont visibles en volières en S5, S8 et S10, surtout sur les mesures faites sur le personnel, ce qui correspond à des taux de poussières très élevés dans l'ambiance et à proximité des travailleurs, lors de la manipulation des animaux. Les poussières remises en suspension apparaissent être davantage des grosses poussières ($> 12 \mu\text{m}$) avec des pics jusqu'à $33,9 \text{ mg/m}^3$ (exposition personnel) et $21,2 \text{ mg/m}^3$ (ambiance). Les poussières alvéolaires semblent moins variables et ne dépassent jamais 3 mg/m^3 .

De S17 à S43 (personnel animalier circulant dans les deux types de bâtiments cages et volières). Les taux de poussières alvéolaires et totales dans l'ambiance des cages sont stables et restent inférieurs respectivement à 1 mg/m^3 et à 3 mg/m^3 , alors que les taux de poussières en système volières augmentent régulièrement entre S19 et S27 et se stabilisent ensuite à des taux de 2 à 3 mg/m^3 pour les poussières alvéolaires et 15 à 20 mg/m^3 pour les poussières totales (figure 2). Nous constatons qu'entre le transfert des animaux en volières de ponte (en S17) et S27, les poules explorent et découvrent leur nouvel environnement. De la même façon qu'Anderson *et al.*, 1966 l'on montré, il apparaît ici que le taux de poussières en suspension dans l'air s'accroît en même temps que l'activité des poules.

De S44 à S68 (personnel animalier propre à chaque système d'élevage). Les taux de poussières alvéolaires et totales, mesurés dans l'ambiance, atteignent les valeurs maximales entre S45 et S51 (figure 2). En cages, les valeurs sont inférieures à 4 mg/m^3 pour les poussières totales et à $0,8 \text{ mg/m}^3$ pour les poussières alvéolaires. Dans les volières, les valeurs fluctuent de $8,1$ à $26,4 \text{ mg/m}^3$ (valeur maximale enregistrée sur la totalité de la période de ponte) pour les poussières totales et de 0 à $6,4 \text{ mg/m}^3$ pour les poussières alvéolaires. En volières, les taux de poussières enregistrés par les capteurs portés par le personnel (sans tenir compte de l'enlèvement des volailles) fluctuent de façon importante sur la période : de $1,4$ à $5,8 \text{ mg/m}^3$ pour les poussières alvéolaires et de $9,2$ à $34,8 \text{ mg/m}^3$ pour les poussières totales, avec des valeurs moyennes respectives de $2,5 \text{ mg/m}^3$ et de 15 mg/m^3 . Les pics en S51 et S68 correspondent respectivement au nettoyage des filtres à air et à l'enlèvement des poules pour l'abattage. Lors de l'enlèvement, en volières, le taux de poussières totales mesuré sur le personnel est de $41,7 \text{ mg/m}^3$. Ceci montre qu'il est particulièrement exposé lors des manipulations, et que les capteurs portés par les animaliers sont utiles pour évaluer précisément leur exposition.

Figure 2 - Evolution du taux de poussières totales sur les périodes d'élevage (bâtiments sol (en gris) ou volières (en noir)) et de ponte (bâtiments cages (en gris) ou volières (en noir)).



En période d'élevage, l'exposition aux poussières est plus importante dans les systèmes au sol (actuellement utilisés pour l'élevage des poulettes) qu'en volières. En revanche en système de ponte, les volières représentent un environnement beaucoup plus empoussiéré que les cages, en ce qui concerne les poussières totales mais également les poussières alvéolaires. Or, les risques d'infection ou d'inflammation des voies respiratoires sont à craindre dans les ambiances empoussiérées (Wolf *et al.*, 1968).

CONCLUSION

On constate une nette évolution des résultats zootechniques dans la présente expérimentation par rapport à la précédente. Tous les résultats ont été améliorés dans chaque traitement. L'écart entre cages et SaV s'amenuise pour tous les paramètres mesurés, entre cages et VV, il diminue ou reste stable pour la

plupart des paramètres mais augmente concernant la masse d'œuf/poule (326 g d'écart en E2 vs 516g en E3). Le meilleur moyen de préparer les poulettes à la volière de ponte semble être l'élevage des poulettes en volière, mais l'élevage au sol aménagé, moyennant des améliorations techniques pourrait donner des résultats encourageants. D'autres aménagements sont à trouver pour réduire la ponte hors nid, si cette piste était poursuivie. Cette expérimentation a permis de constater, qu'en cas de forte chaleur, la volière peut permettre la limitation de la mortalité. Néanmoins le problème de la qualité de l'air persiste. Même si la volière semble améliorer globalement le bien-être des animaux (Colson et al, 2005 a&b), il est difficile de prédire les performances qui pourraient être obtenues sur le terrain à plus grande échelle (ramassage des œufs au sol plus conséquent sur grands troupeaux, qualité des œufs si ramassage différé, mortalité,...).

REMERCIEMENTS

Nous remercions toutes les personnes qui ont participé aux expérimentations (SEAC et UEBEAC – AFSSA Ploufragan). Cette étude a reçu une aide financière de l'OFIVAL et de la DGAL. S. Colson bénéficie d'une bourse du Conseil Général des Côtes d'Armor.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abrahamsson, P., and Tauson, R., 1998. *J. Appl. Poult. Res.* 7: 225-232.
 Anderson DP., Beard CW., Hanson RP., (1966). *Avi Dis* 10 (2):177-88.
 Colson S., Arnould C. & Michel V., 2004. Colloque SFECA, Caen, France.
 Colson S., Arnould C., Guémené D. & Michel V., 2005a. 6^{èmes} JRA, St Malo, France.
 Colson S., Arnould C., Huonnic D., Boilletot E. & Michel V.; 2005b. 6^{èmes} JRA, St Malo, France.
 Gunnarsson, S., Keeling, L. J., and Svedberg, J., 1999. *Br. Poult. Sci.* 40: 12-18.
 Johnsen, P. F., Vestergaard, K. S., and Norgaard-Nielsen, G., 1998. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 60: 25-41.
 Michel V., Huonnic D., Protais J., Cotte JP., Boilletot E., Maurice R., Postollec G., 2003. 5^{èmes} JRA, p69-72, Tours, France.
 Newman S. and Leeson S., 1998. *Poultry Sci.*, 77, 1492-1496.
 Savory, C. J., and Mann, J. S., 1999. *Br. Poult. Sci.* 40, 565-572.
 Wolf, R.R., Anderson D.P., Chermis F.L Jr and Roper W.E. (1968). Effect of dust and ammonia aircontamination on turkey response. *Trans. Amer. Soc. Agr. Eng.* 11 : 515-522.