

Systèmes de production et bien-être en élevage de poules pondeuses

V. MICHEL¹, C. ARNOULD², L. MIRABITO³, D. GUÉMÉNÉ⁴

¹ AFSSA, BP 53, F-22440 Ploufragan, France

² INRA, CNRS, Université de Tours, Haras Nationaux, UMR85 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, F-37380 Nouzilly, France

³ ITAVI, 28 rue du Rocher, F-75008 Paris, France

⁴ INRA, UR83 Recherches Avicoles, F-37380 Nouzilly, France

Courriel : v.michel@ploufragan.afssa.fr

Les systèmes d'élevage utilisés pour la production d'œufs de consommation ont totalement changé au cours des 60 dernières années. La nécessité de produire des protéines animales à bas prix a conduit, après la seconde guerre mondiale, à une «course à la productivité» via la rationalisation et l'intensification de la production. L'évolution des méthodes d'élevage a conduit aux meilleures conditions qui n'aient jamais existé en termes de maîtrise des techniques, productivité, sécurité sanitaire des produits et conditions de travail. Toutefois, le bien-être animal semble avoir payé un lourd tribut à de telles évolutions.

Dans cette revue, nous essaierons de montrer en quoi les systèmes de logement des poules pondeuses peuvent porter préjudice au bien-être et comment il est envisageable de pallier ce fait. Dans une première partie, nous exposerons brièvement les modalités d'élevage des poules pondeuses et les différents systèmes d'hébergement. Dans une seconde partie, nous verrons les différents problèmes de bien-être inhérents aux systèmes de production des poules pondeuses, en utilisant les résultats des travaux de recherche

les plus récemment menés dans ce domaine.

1 / Les systèmes de production des poules pondeuses

1.1 / Les différents modes d'élevage

Les systèmes d'élevage de «ponte» existant actuellement sont : les cages conventionnelles, les cages aménagées et les systèmes alternatifs aux cages. Les cages conventionnelles permettent généralement de loger 5 poules par cage, sur un sol grillagé et incliné. Les animaux ont à leur disposition eau et nourriture. Les cages aménagées diffèrent pour plusieurs caractéristiques dont la surface par poule plus élevée ainsi que la mise à disposition d'un nid, de perchoirs et d'une zone de grattage avec litière friable (figure 1). Le nombre de poules par cage peut aller de 5 à 60. En revanche, il existe une grande variété de systèmes alternatifs, avec accès ou non à un parcours extérieur, allant des simples élevages au sol à des élevages en volière (figure 2). L'élevage en système alternatif se pra-

tique dans de grands parquets contenant généralement entre 5000 et 10 000 poules, lesquelles ont à leur disposition nids, perchoirs, plateformes (1 à 4 étages sont autorisés, offrant pour certains d'entre eux un accès à de l'eau et de la nourriture) et litière. Ce mode d'élevage représente environ 20 % du cheptel élevé en France et 30 à 45 % dans les pays plus nordiques.

1.2 / Le cadre législatif

La directive européenne 1999/74/CE impose depuis 2003 de nouvelles normes minimales concernant le bien-être des poules pondeuses en élevage. Ces dernières sont résumées dans le tableau 1. A partir de 2012 ne seront autorisés pour l'élevage des poules pondeuses que les cages aménagées et les systèmes alternatifs. Ceci n'est pas sans poser de problèmes, puisque aujourd'hui, en France, 80 % de la production se fait en cage conventionnelle. La remise en question de ce système pour des raisons de bien-être animal peut poser des problèmes de maintien à leur niveau actuel des performances zootechniques et de la qualité sanitaire des produits.

Figure 1. Cage aménagée avec aire de grattage et picorage (A) et perchoir (B).

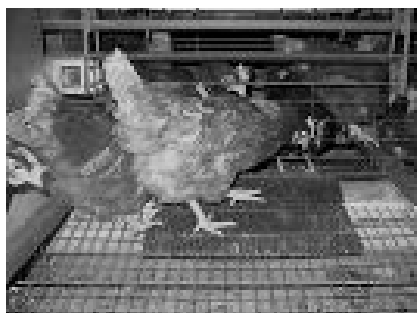


Photo : ITAVI et INRA



Photo : ITAVI et INRA

Figure 2. Volière.



Photo : AFSSA

Tableau 1. Récapitulatif des principales caractéristiques des systèmes d'élevage des poules pondeuses.

	Cage non aménagée	Cage aménagée	Systèmes alternatifs
Date de mise au normes	1/01/03 Disparition en 2012	1/01/02 pour les mises en service	1/01/02 pour les mises en service 1/01/07 pour toutes les installations
Surface minimale utilisable par poule	550 cm ²	600 cm ² (750 cm ² en tout), 2000 cm ² /cage	1111 cm ² (9 poules/m ²)
Longueur de mangeoire par poule	10 cm	12 cm	10 cm
Abreuvoir	2 pipettes ou coupes/cage	2 pipettes ou coupes/cage	1 pipette ou coupe/10 poules
Longueur de perchoir par poule	-	15 cm	15 cm
Surface de litière par poule	-	150 cm ²	250 cm ²
Surface du nid	-		1m ² /120 poules
Nombre maximal de niveaux verticaux	-	-	4
Fientes	Ne tombent pas sur les niveaux inférieurs		
Hauteur minimale	35 cm (40 cm sur 65 % de la surface)	600 cm ² à 45 cm 150 cm ² à 20 cm	45 cm
Dispositifs spéciaux	Raccourcissement des griffes	Raccourcissement des griffes	Ouverture sur l'extérieur possible

2 / Éléments déterminants du niveau de bien-être des poules pondeuses en relation avec les systèmes d'élevage

Les principaux problèmes de bien-être rencontrés dans les systèmes modernes de production intensive de poules pondeuses sont : le manque de place et la difficulté ou l'impossibilité d'exprimer certains comportements. Ce dernier point peut, dans certains cas, entraîner la frustration des poules et donc nuire à leur bien-être.

2.1 / Besoins en terme de surface disponible

La question de la surface minimale nécessaire au maintien d'un niveau de bien-être correct pour les poules n'a pas de réponse claire. Une récente analyse théorique concernant des poules en cages suggère que les normes européennes de 750 cm² par poule apportent une augmentation substantielle de la liberté de mouvement des animaux comparé aux 450 cm² requis avant 2003 (Appleby 2004). Plusieurs études récentes montrent également les bénéfices d'une augmentation de la surface par poule (Geers et Madec 2006). En systèmes alternatifs, la complexité de l'environnement et de la distribution

spatiale des animaux (EFSA 2005) rend également difficile la détermination d'une surface optimale par animal. Lorsque les animaux élevés en grands groupes sociaux se répartissent de façon hétérogène, une petite proportion d'animaux peut se retrouver dans un très mauvais état de bien-être (de par une difficulté d'accès aux équipements par exemple).

Si les nouvelles normes européennes en termes de surface par poule tendent à améliorer le bien-être d'une majorité des poules, leurs implications économiques sont très importantes puisque le nombre de poules qui sera élevé dans un même bâtiment sera moindre et que, dans certains pays (comme en France), le chauffage des bâtiments en hiver sera nécessaire. En revanche, il a été montré que la mortalité, due aux stress thermiques en période estivale, est plus faible en cages aménagées (Guesdon et Faure 2004) et dans les systèmes alternatifs (Colson *et al* 2006a) qu'en cages conventionnelles.

2.2 / Ponte dans un nid

Une des priorités comportementales des poules concerne les comportements associés à la ponte, en particulier la construction d'un nid et le besoin de s'y isoler pour pondre (Cooper et Appleby 2003, Freire *et al* 1997). Pour être utilisé de façon optimale, le nid doit avoir une localisation, une couleur, un éclairage

et un sol attractifs (Wall *et al* 2002). Dans le cas contraire, la conséquence peut être un taux important d'œufs pondus hors nid, du picage au niveau du cloaque (zone alors accessible aux autres poules lors de la ponte) et par conséquent une diminution de l'état de bien-être des animaux (Gunnarsson *et al* 1999). Ces phénomènes ne sont pas observés en cages conventionnelles qui sont dépourvues de nid. Le taux d'utilisation des nids dépend également du génotype (Guéméné *et al* 2005), sans que l'on sache si la cause en est un défaut d'attractivité ou une différence dans le besoin de s'isoler des animaux.

2.3 / Bain de poussière et exploration

Le bain de poussière (Zimmerman *et al* 2003) et l'exploration (Nicol *et al* 2001) représentent des priorités comportementales pour les poules. La présence de litière permet d'exprimer ces deux types de comportement et, par ailleurs, lorsque les poulettes y ont accès depuis leur jeune âge, elle diminue l'incidence du picage (comportement qui consiste à piquer et arracher les plumes des congénères) et du cannibalisme (Huber-Eicher et Sébo 2001).

En France, des études ont tenté de vérifier l'apport, en terme de satisfaction du besoin en bain de poussière, de la mise à disposition de litière en cages

aménagées et dans les systèmes alternatifs par rapport à des cages conventionnelles. Les résultats obtenus par Guesdon (2004) en terme de motivation pour le bain de poussière ne permettent pas de mettre en évidence une meilleure satisfaction de ce besoin dans des cages aménagées, où de la litière était pourtant délivrée régulièrement. Mais la taille des bacs contenant la litière est déterminante pour une réalisation optimale des bains de poussière et il est probable que la largeur de ceux utilisés par Guesdon (2004) ait été insuffisante. Les résultats obtenus par Colson *et al* (2006b) montrent qu'en volière les besoins en bain de poussière sont satisfaits alors que ce n'est pas le cas pour les poules élevées en cages conventionnelles.

2.4 / Perchage

Comme la plupart des oiseaux, les poules préfèrent se percher lors des périodes de repos, surtout la nuit (Olsson et Keeling 2000), mais également durant la journée (Carmichael *et al* 1999). Dans une expérience récente, plus de 80 % des poules ont été observées perchées au cours de la nuit et de 20 à 50 % au cours de la période diurne (Guémené *et al* 2005). La structure des perchoirs en elle-même est très importante pour limiter les blessures des pattes et les déformations du bréchet (Tauson et Abrahamsson 1994, Guémené *et al* 2005). De même, l'agencement des perchoirs au sein des cages pourrait avoir une incidence majeure sur l'hygiène de celles-ci et donc sur la qualité des œufs (Mirabito *et al* 2005), en limitant notamment les possibilités de circulation des animaux (Giraud 2005) ce qui amènerait à l'accumulation de fientes à certains endroits de la cage.

2.5 / Implications sur la santé et l'état corporel des poules

Les maladies infectieuses peuvent apparaître dans tous les systèmes d'élevage. Néanmoins, certains systèmes, comme les cages aménagées et les systèmes alternatifs (grands groupes d'animaux, contacts avec les déjections) augmentent le risque de développement de maladies spécifiques (Häne *et al* 2000) infectieuses ou parasitaires (Höglund *et al* 1995). Il y a également des éléments forts qui laissent penser que l'accès des oiseaux à l'extérieur augmente le risque de maladies infectieuses, *via* les contacts avec la faune

sauvage notamment, sans que celui-ci puisse être quantifié (Halvorson *et al* 1983).

Le fait que les systèmes alternatifs (Michel et Huonnic 2003) et les cages aménagées (Abrahamsson et Tauson 1993) permettent davantage de mouvements se traduit par une meilleure résistance osseuse et, entre autres, une réduction du taux de fractures des ailes à l'abattoir. Par ailleurs, Wilkins *et al* (2005) ont relevé un taux très important de fractures du bréchet chez des poules pondeuses en systèmes alternatifs multi niveaux.

Bien que de faibles mortalités puissent être obtenues dans les systèmes alternatifs (Häne *et al* 2000, Michel et Huonnic 2003, Colson *et al* 2006a), elles sont généralement plus élevées et plus imprévisibles qu'en cages conventionnelles (Wahlström *et al* 1998), plus particulièrement avec certains génotypes et avec des poules au bec non époinché (ablation de l'extrémité du bec) (Tauson *et al* 1999). Les étouffements, relativement peu fréquents, peuvent se produire dans les systèmes alternatifs, provoquant alors des mortalités non négligeables. Une enquête réalisée en France sur 18 millions de poules élevées en cages conventionnelles et 5 millions en systèmes alternatifs fait apparaître une mortalité moyenne de 6,08 % en cages conventionnelles contre 10 à 14 % en systèmes alternatifs (Magdelaine 2005). Les cages aménagées les plus abouties semblent conduire à des mortalités plus faibles qu'en cages conventionnelles et systèmes alternatifs (Abrahamsson et Tauson 1997, Guesdon et Faure 2004, Wall *et al* 2004).

Plusieurs études ont montré que l'état du plumage était meilleur en cages aménagées (Appleby *et al* 2002) et dans les systèmes alternatifs (volière, Colson *et al* 2005a) qu'en cages conventionnelles. Dans ce dernier système, l'usure des plumes contre les barreaux des cages (existant également en cage aménagée) se surajoute aux éventuelles pertes de plumes dues au picage.

3 / Autres conséquences du système d'élevage

Le système d'élevage utilisé lors de la période de ponte, outre son impact sur leur bien-être, peut influencer les résultats zootechniques, la qualité des œufs et les conditions de travail de l'éleveur. D'une manière générale, les

cages conventionnelles permettent l'obtention de meilleurs résultats que les autres systèmes, même s'il existe des exceptions. Les résultats obtenus en systèmes alternatifs sont généralement moins bons que ceux obtenus en cages aménagées et en cages conventionnelles (Michel et Huonnic 2003, Magdelaine 2005).

La proportion d'œufs cassés, fêlés ou souillés dépend principalement de la configuration du système de production : elle est souvent plus élevée en cages aménagées (Guémené *et al* 2005, Mirabito *et al* 2005) et en systèmes alternatifs, quand les œufs sont pondus hors du nid, qu'en cages conventionnelles. La contamination des coquilles peut augmenter lorsque les œufs sont souillés par des fientes ou pondus dans des atmosphères chargées en poussières, ce qui arrivent plus souvent en cages aménagées (Mallet *et al* 2006) et dans les systèmes alternatifs (Cepero *et al* 2002) qu'en cages conventionnelles. Toutefois des améliorations considérables ont été apportées dans la configuration et la conduite des cages aménagées (Guémené *et al* 2004, 2005).

Les systèmes alternatifs demandent généralement plus de travail de la part de l'éleveur (ramassage des œufs au sol...) dans des conditions souvent moins bonnes qu'en cage : proximité avec les animaux, taux élevé de poussières dans l'air (Michel et Huonnic 2003).

Conclusion et perspectives

La cage conventionnelle, très performante en termes économiques, permet de loger les poules à des densités élevées mais dans un environnement pauvre, ne permettant pas aux animaux d'exprimer leur répertoire comportemental. Même si les systèmes alternatifs et les cages aménagées existent déjà, la réglementation va en rendre l'utilisation obligatoire, d'où des besoins de recherche et de mise au point de ces systèmes. Une attention particulière est à apporter à l'élevage des poulettes, surtout pour celles destinées aux systèmes alternatifs. Ainsi Colson *et al* (2005b) a montré que l'élevage des poulettes dans une volière similaire à celle utilisée ensuite pour la ponte, permettait aux animaux un meilleur accès aux mangeoires et aux nids et donc de meilleures performances que lorsque les poulettes étaient élevées dans un système au sol aménagé avec des perchoirs et plates-formes.

Au final, le niveau de bien-être des animaux dépend du mode d'élevage des jeunes, de l'aménagement du système de logement et de sa conduite et des caractéristiques des poules (génotype, état du bec, ...). Des solutions existent

en cages aménagées comme en systèmes alternatifs, pour aboutir à un niveau acceptable de bien-être, à des conditions de travail correctes pour l'éleveur et à une productivité suffisante. Elles ont toutefois un coût et impli-

quent une prise en charge du «coût du bien-être» par la société et par les consommateurs à travers la répercussion financière des investissements sur le prix des œufs.

Références

- Abrahamsson P., Tauson R., 1993. Effect of perches at different positions in conventional cages for laying hens of two different strains. *Acta Agric. Scand., Sect. Anim. Sci.*, 43, 228-235.
- Abrahamsson P., Tauson R., 1997. Effects of group size on performance, health and birds' use of facilities in FCs for laying hens. *Acta Agric. Scand., Sect. A.*, 47, 254-260.
- Appleby M.C., 2004. What causes crowding? Effects of space, facilities and group size on behaviour, with particular reference to furnished cages for hens. *Anim. Welf.*, 13, 313-320.
- Appleby M.C., Walker A.W., Nicol C.J., Lindberg A.C., Freire R., Hughes B.O., Elson H.A., 2002. Development of furnished cages for laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 43, 489-500.
- Carmichael N.L., Walker A.W., Hughes B.O., 1999. Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking density on location, use of resources and behaviour. *Br. Poult. Sci.*, 40, 165-176.
- Cepero R., María G., Yangüela J. Buttow-Roll V.F., 2002. Egg quality and production systems. *Proc. Poultry Welfare Symposium, Int. Egg Commission, Sevilla, Espagne, 20-21 sept. 2002*, 39-56.
- Colson S., Arnould C., Huonnic D., Boilletot E., Michel V., 2005a. Bien-être de poules pondeuses logées en cage ou en volière : état corporel des animaux. 6^{èmes} Journ. Rech. Avicole, 30-31 mars, Saint-Malo, France, 77-81.
- Colson S., Arnould C., Huonnic D., Michel V., 2005b. Influence of two rearing systems for pullets, rearing aviaries and furnished floor, on space use and production in laying aviaries. *Anim. Sci. Papers and Reports*, 23 (suppl. 1), 85-93.
- Colson S., Michel V., Arnould C., 2006a. Welfare of laying hens housed in cages and in aviaries: what about fearfulness? *Archiv Geflügel.*, 70 sous presse.
- Colson S., Arnould C., Michel V., 2006b. Higher motivation to dustbathe of laying hens kept in cages than in aviaries. *Animal*, accepté.
- Cooper J.J., Appleby M.C., 2003. The value of environmental resources to domestic hens a comparison of the work-rate for food and for nests as a function of time. *Anim. Welf.*, 12, 39-52.
- EFSA (European Food Safety Authority), 2005. The welfare aspects of various systems for keeping laying hens. *Scientific report, EFSA-Q-2003-92*, 143p.
- Freire R., Appleby M.C., Hughes B.O., 1997. The interaction between pre-laying behaviour and feeding in hens: implications for motivation. *Behaviour*, 134, 1019-1030.
- Geers R., Madec F., 2006. *Livestock, production and Society*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 307p.
- Giraud S., 2005. Evaluation de différents types de cages pour poules pondeuses en perspective de la directive 1999/74/CE, Rapport d'Etude, Université Paris XIII-ITAVI, 22p.
- Guéméné D., Guesdon V., Moe R.O., Michel V., Faure J.M., 2004. Production and stress parameters in laying hens beak-trimmed or not, housed in standard or furnished cages. *Proc. 22nd World's Poult. Cong., Istanbul, Turquie, 8-13 Juin, 321(abstract)*, CDROM:[/1225.pdf], 4p.
- Guéméné D., Couty M., Simon E., 2005. La cage idéale : avec quels aménagements et pour quels génotypes ? Journée Nationale ITAVI des Professionnels de la pondeuse et de l'œuf de consommation, 8 Décembre 2005, Ploufragan, France, 9p.
- Guesdon V., 2004. Etude comparative de poules pondeuses époutées ou non élevées en cage standard ou aménagées : estimation multicritères du bien-être. Thèse Université Rennes I, 220p.
- Guesdon V., Faure J.M., 2004. Laying performance and egg quality in hens kept in standard or furnished cages. *Anim. Res.*, 53, 45-57.
- Gunnarsson S., Keeling L.J., Svedberg J., 1999. Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 40, 12-18.
- Halvorson D., Karunakaran D., Senne D., Kelleher, Bailey C., Abraham, A., Hinshaw V., Newman J., 1983. Epizootiology of avian influenza simultaneous monitoring of sentinel ducks and turkeys in Minnesota. *Avian Dis.*, 27, 77-85.
- Häne M., Huber-Eicher B., Fröhlich E., 2000. Survey of laying hen husbandry in Switzerland. *Wld Poult. Sci. J.*, 56, 21-31.
- Höglund J., Nordenfors Uggla A., 1995. Prevalence of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, in different types of production systems for egg layers in Sweden. *Poult. Sci.*, 74, 1793-1798.
- Huber-Eicher B., Sebö F., 2001. Reducing feather pecking when raising laying hen chicks in aviary systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73, 59-69.
- Magdelaine P., 2005 Performances techniques en élevage de pondeuses et coût de production de l'œuf de consommation. Journée Nationale ITAVI des Professionnels de la pondeuse et de l'œuf de consommation, 8 Décembre 2005, Ploufragan, France, 5p.
- Michel V., Huonnic D., 2003. A comparison of welfare, health and production performance of laying hens reared in cages or aviaries. *Br. Poult. Sci.*, 43, 775-776.
- Mirabito L., Coignard S., Travel A., 2005. Effet du mode de logement des poules pondeuses d'œuf de consommation sur les performances zootechniques et divers critères de qualité des œufs Résultats d'une étude en élevage de production. 6^{èmes} Journ. Rech. Avicole, 30-31 mars, Saint-Malo, France, 24.
- Mallet S., Guesdon V., Ahmed A. M. H., Nys Y., 2006. Comparison of eggshell hygiene in two housing systems: standard and furnished cages. *Br. Poult. Sci.*, 47, 30-35.
- Nicol C.J., Lindberg A.C., Phillips A.J., Pope S.J., Wilkens L.J., Green L.E., 2001. Influence of prior exposure to wood shavings on feather pecking, dustbathing and foraging in adult laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73, 141-155.
- Olsson I.A., Keeling L.J., 2000. Night-time roosting in laying hens and the effect of thwarting access to perches. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 68, 243-256.
- Tauson R., Abrahamsson P., 1994. Foot and skeletal disorders in laying hens. *Acta Agric. Scand., Sect. A. Anim. Sci.*, 44, 110-119.
- Tauson R., Wahlström A., Abrahamsson P., 1999. Effect of two floor housing systems and cages on health, production, and fear response in layers. *J. Appl. Poult. Res.*, 8, 152-159.
- Wall H., Tauson R., Elwinger K., 2002. Effect of nest design, passages, and hybrid on use of nest and production performance of layers in furnished cages. *Poult. Sci.*, 81, 333-339.
- Wall H., Tauson R., Elwinger K., 2004. Pop hole passages and welfare in furnished cages for laying hens. *Brit. Poultry. Sci.*, 45, 20-27.
- Wahlström A., Tauson R., Elwinger K. 1998. Effects on production performance and egg quality when feeding different oats/wheat ratios to two hybrids of laying hens kept in aviaries. *Acta Agric. Scand., Sec. A, Anim. Sci.*, 48, 243-249.
- Wilkins L.J., Pope S., Leeb, C., Glen, E., Phillips, A., Zimmerman, P., Nicol, C., Brown, S.N., 2005. Fracture rate in laying-strain hens at the end of the rearing period and the end of the laying period. *Anim. Sci. Papers and Reports*, 23 (Suppl. 1), 189-194.
- Zimmerman, P.H., Lundberg, A., Keeling, L.J., Koene, P., 2003. The effect of an audience on the gakel-call and other frustration behaviours in the laying hen, *Gallus gallus domesticus*. *Anim. Welf.*, 12, 315-326.

Résumé

Les systèmes de production de l'œuf de consommation ont totalement changé au cours du dernier siècle avec l'émergence d'un système dominant, la cage conventionnelle. Les poules y sont logées à des densités élevées et dans un environnement pauvre, ne leur permettant pas d'exprimer leur répertoire comportemental. Pour pallier cela, la directive (1999/74/CE) qui fixe les caractéristiques et conditions d'élevage des poules a été adoptée en 1999. Les systèmes d'élevage qui devraient être, dès 2012, les seuls autorisés sont les cages aménagées ou des systèmes alternatifs (volière et élevage au sol). Mais le respect de cette réglementation ne suffit pas à garantir systématiquement un meilleur bien-être. Les travaux de recherche conduits depuis l'adoption de cette directive ont pour objet la mise au point de systèmes de production, respectant ce texte, mais garantissant aussi une amélioration effective du bien-être et un maintien de la productivité. Les résultats obtenus sont encourageants, mais si l'évolution des systèmes peut permettre d'améliorer le bien-être, il est crucial de considérer d'autres implications, comme la santé humaine (conditions de travail de l'éleveur, santé du consommateur) ou encore d'autres effets indirects sur le bien-être des poules (cannibalisme).

Abstract

Housing systems and welfare in laying hens

Production systems for laying hens have totally changed during the last century with the emergence of conventional cages. In this bare environment, hens are not able to express their normal behaviour. In this review, we discuss the technical challenges associated with the welfare of laying hens, and we show that housing systems need to be considerably modified in order to improve welfare, which can in turn have a significant impact on production. Moreover, since poultry production involves very large flocks, specific housing conditions are required. In 1999, EU-directive (1999/74/CE) fixed the minimum housing standards for laying hens (space allowance, litter, nest and perch availability). Utilisation of new systems such as furnished cages and alternative systems can lead to better hen welfare, but other factors must be taken into account, such as human health and egg quality, and even other aspects of bird welfare itself (e.g. cannibalism).

MICHEL V., ARNOULD C., MIRABITO L., GUÉMÉNÉ D., 2007. Systèmes de production et bien-être en élevage de poules pondeuses. *INRA Prod. Anim.*, 20, 47-52.

