

REACTION DU POULET DE CHAIR PLACE SELON DIFFERENTS ENVIRONNEMENTS LUMINEUX LORS D'UN CHANGEMENT DE COULEUR ET DE RIGIDITE DES GRANULES

Anne Marie Chagneau¹, Laure Bignon², Amandine Mika², Michel Couty¹, Philippe Lescoat¹, Isabelle Bouvarel²

¹INRA UR83 Recherches Avicoles, 37380 Nouzilly

²ITAVI, Centre INRA de Tours, 37380 Nouzilly

bouvarel.itavi@tours.inra.fr

RÉSUMÉ

Les poulets de chair peuvent développer un comportement de néophobie ou de néophilie face à un changement d'aliment présentant des caractéristiques sensorielles données susceptibles de modifier l'ingestion. De nouveaux descripteurs sensoriels, relatifs à l'« aspect » et au « toucher » des particules sont proposés. Il s'agit de paramètres issus d'une part de l'analyse d'images décrivant l'aspect des granulés (teinte et texture) et d'autre part d'une mesure par compression caractérisant la rhéologie des particules (rigidité). L'intérêt de ces descripteurs a été évalué chez le poulet de chair lors de deux expériences. L'impact sur la consommation de modifications visuelles et tactiles des aliments a été évalué chez des poulets Ross PM3 âgés de 21 jours placés en cage individuelle dans des environnements lumineux différents. Les cellules d'élevage étaient équipées d'ampoules fluo compactes présentant une température de couleur, soit faible (lumière chaude, 2700K), soit élevée (lumière froide, 6500K).

La 1^{ère} expérience montre que le poulet réagit à court terme (5 mn) aux variations de caractéristiques sensorielles des aliments, et notamment à une augmentation conjointe de la teinte et du contraste et à une baisse de la rigidité. Les aliments de teintes assez proches semblent moins bien discernés dans la cellule équipée de lumière froide comparée à la lumière chaude. Dans la 2^{ème} expérience, la réaction à court-terme à un changement de couleur a été faible à nulle pour les deux environnements lumineux quand la rigidité n'était pas modifiée. Mais une diminution immédiate (5 mn) et durable de la consommation (48h) a été observée lorsque la rigidité était réduite, et inversement lorsqu'elle était augmentée. Une plus forte perception des détails en lumière chaude est suggérée. Ainsi, chez le poulet à croissance rapide, les caractéristiques tactiles (rigidité) jouent un rôle important, la seule variation visuelle des aliments n'entraînant pas de réaction majeure. Toutefois, un éclairage avec une température de couleur faible semble permettre une meilleure distinction des caractéristiques visuelles des aliments qu'un éclairage avec une température de couleur élevée.

ABSTRACT

Response of broiler by different light environments in a change over of colour and stiffness of pellets

Broilers can develop behavior neophilia or neophobia when changing feed with different sensorial cues. New features can be used to describe the visual and tactile aspects of pellets, such as colour hue, contrast and stiffness (a rheological parameter indicating whether the pellet is hard or not). The interest of these descriptors was evaluated in broilers in two experiments. The impact on consumption changes visual and tactile feed was evaluated in chickens Ross PM3 21 days old placed in individual cages in different light environments. The cells were equipped with livestock compact fluorescent bulbs with a color temperature is low (warm 2700K) or high (cold 6500K).

The first experiment shows that the chicken reacts to short-term (5 min) to changes in sensory feed characteristics, including both an increase hue and contrast and a lower stiffness. The feed with close hue seem not good discerned in the cell with cold light compared to the warm light. In the second experiment, the short-term reaction to a hue change over was low to absent for both light environments when the stiffness was not changed. Moreover an immediate decrease (5 min) and lasting feed intake (48h) was observed when the stiffness was reduced, and vice versa when it was increased. A higher perception of details in warm light is suggested. Thus, in the chicken growing fast, tactile characteristics (stiffness) play an important role, the only visual change fed not causing major reaction. However, a light with a low color temperature appears to allow a better distinction between visual characteristics of a light feed with a high color temperature..

INTRODUCTION

Lors d'une livraison d'aliment, les poulets peuvent développer un comportement de néophobie ou de néophilie face à un aliment présentant des caractéristiques sensorielles susceptibles d'entraîner des modifications de la consommation (Traineau et al., 2011). La vision est le premier sens concerné pour la détection de l'aliment : elle revêt une grande importance pour les oiseaux, qui sont capables de percevoir avec acuité les couleurs et les détails des aliments en fonction de leur environnement lumineux. Les volailles perçoivent la lumière des lampes à des intensités différentes de celles des humains car ils sont plus sensibles aux longueurs d'onde relatives au bleu et au rouge du spectre (Lewis et Morris, 2000). Le toucher intervient également grâce à la présence de nombreux mécanorécepteurs dans le bec (Picard et al., 2002). Des travaux ont permis de mettre au point, pour des aliments granulés, des descripteurs issus de l'analyse d'image (teinte, contraste) et de compression (rigidité). Leur intérêt a été étudié principalement pour une espèce sensible, le dindonneau (Laviron et al., 2010 ; Lecuelle et al., 2011 ; Bouvarel et al., 2013). Cette étude avait pour objectif d'évaluer chez des poulets de chair, placés dans des environnements lumineux différents, l'impact sur la consommation, de modifications visuelles et tactiles des aliments.

1. METHODOLOGIE

1.1. Expérience 1

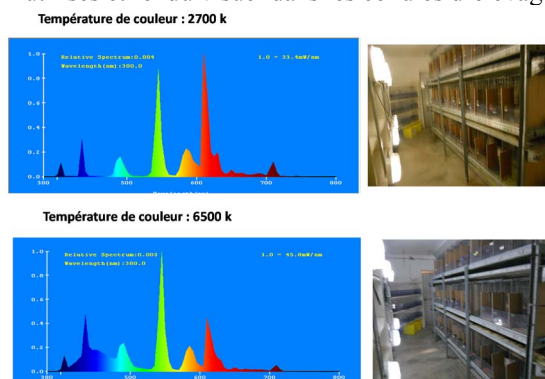
La 1^{ère} expérience avait pour objectif d'évaluer la consommation alimentaire à court terme de poulets placés sous des sources lumineuses de température de couleur différente, lors d'un changement de matières premières dans les aliments.

216 poulets Ross PM3 mâles ont été placés en cages individuelles et répartis dans trois cellules d'élevage à l'UE PEAT à l'INRA. Deux types d'éclairage (ampoules compactes Ecoflux) variant par leur température de couleur ont été utilisés : lumière chaude (2700k) dans la cellule 1, et lumière froide (6500k) dans les cellules 2 et 3 (Figure 1). Un programme lumineux fractionné a été appliqué (quatre séquences de L-2h10 : O-1h30, et une séquence de L-5h20 : O-4h). Les cellules 1 et 2 avaient le même éclairage moyen mesuré en Lux au niveau des mangeoires (40 Lux jusqu'à 11 jours puis 17 Lux). La cellule 3 avait le même éclairage que les deux autres cellules, mesuré en Gallilux (perception des volailles) (40 Gallilux = 34 Lux puis 17 Gallilux = 13 Lux). La correction a été faite d'après le spectre respectif de chacune des lampes (Figure 1) et de la perception des volailles en fonction de la longueur d'onde (Lewis et Morris, 2000).

Différentes colorations des aliments ont été obtenues en jouant sur la formulation (blé/maïs et soja/colza/tournesol) et sur la finesse de la mouture

fine (f) et grossière (g). Les aliments étaient présentés sous forme de granulés de 2,5 mm de diamètre.

Figure 1 : Spectre respectif des deux éclairages utilisés et rendu visuel dans les cellules d'élevage



Les poulets ont été nourris avec un même aliment (A, base blé, f) jusqu'au jour de la transition. A 22 et 23 jours, ils ont reçu, à l'allumage après chaque période de nuit, un nouvel aliment pendant 5 mn : B (base blé/maïs, g), C (blé/maïs, f), D (blé, tourteaux de colza et de tournesol, g) et E (blé, tourteaux de colza et de tournesol, f). Chaque poulet a reçu ainsi une fois chacun des nouveaux aliments. La consommation a été mesurée après 5 minutes de distribution de l'aliment testé, ainsi que la veille avec l'aliment A. La différence de consommation à 5 mn entre le nouvel aliment le jour de la transition et l'aliment connu (A) la veille a été calculée pour chaque individu, en tenant compte des périodes de distribution. Différentes mesures ont été réalisées sur les aliments : granulométrie des farines avant granulation, durabilité, rigidité (maximum de pente sur la courbe de compression), longueur, teinte (système HSI : le rouge se situe à 0°, le vert à 100°) et texture mesurée par le contraste (visibilité des motifs) (Bouvarel et al., 2013).

1.1. Expérience 2

La 2^{ème} expérience a permis d'évaluer le comportement alimentaire à court et à moyen terme de poulets en situation de transition alimentaire, pour les mêmes sources lumineuses que précédemment, en cherchant à discerner les effets respectifs d'un changement de coloration et de rigidité des aliments, ces deux caractéristiques étant confondues dans l'expérience 1.

Le même dispositif que précédemment a été utilisé avec deux cellules d'élevage de 72 poulets présentant le même éclairage moyen mesuré en Lux au niveau des mangeoires : 40 Lux jusqu'à 11 jours puis 27 Lux. Deux séries successives ont été réalisées en permutant les lampes des deux cellules, afin de s'affranchir des effets éventuels des cellules. Les animaux ont reçu pendant 21 jours un même aliment granulé de 2,5 mm de diamètre à base de blé (43%) et de maïs (15%), rigides ou tendres (Aliments A+ et A-). Les deux niveaux de rigidité ont été obtenus en utilisant deux

filières de compression différente. Les animaux ont été soumis ensuite à une transition à 21 jours avec un aliment à base de blé, colza, tournesol, rigides ou tendres (respectivement B+ et B-).

Le programme lumineux comportait une seule phase obscure de 6h. La transition a été réalisée à 21 jours après la phase obscure. La consommation a été mesurée la veille et le jour de la transition après 5 mn de distribution, et après 24 et 48h. Les animaux ont été pesés à 12 et 23 jours. Les mesures réalisées sur les aliments ont été les mêmes que pour l'expérience 1 (Tableau 1). Les aliments A+ et B+ d'une part et A- et B- d'autre part, avaient une rigidité quasi-identique. Des analyses de variance et comparaisons de moyennes (test de Newmann et Keul) ont été réalisées à l'aide du logiciel Statview pour comparer les traitements entre eux. Au sein de chaque traitement, les différences de consommation entre la veille et le jour de la transition ont été analysées par un test de t univarié.

2. RESULTATS - DISCUSSION

2.1. Expérience 1

Les aliments B (Blé Maïs, g) et C (Blé Maïs, f) ont été significativement surconsommés à court terme avec la lumière chaude comparativement à la veille avec l'aliment connu A, et consommés de manière similaire avec la lumière froide (Figure 2). Ces aliments B et C sont de teinte, de contraste et de rigidité assez proches de ceux de A. L'aliment D (Blé Colza Tournesol ; g) a été moins consommé que l'aliment A la veille, pour les deux types de lampe et les deux niveaux d'éclairement. Il est plus teinté, plus contrasté et moins rigide que A. L'aliment E (Blé Colza Tournesol ; f) a été consommé de manière similaire à la veille avec A, pour les trois cellules. Cet aliment est plus teinté, plus contrasté et moins rigide que A mais un peu plus rigide que D.

Les baisses de consommation ont été significativement plus importantes dans la cellule 3 équipée de lumière froide à éclairement réduit comparée à la cellule 1 équipée de lumière chaude à éclairement plus élevé (Figure 2). La cellule 2 équipée de lumière froide à éclairement élevé a donné des résultats intermédiaires. Il peut ainsi être supposé que les aliments de teinte assez proche (aliments blé-maïs comparé à l'aliment connu) soient moins bien discernés dans la cellule équipée de lumière froide comparée à la lumière chaude. De plus, l'équivalence d'éclairement en Gallilux ne paraît pas avérée (cellules 1 et 3).

Cette expérience indique que le poulet réagit aux variations de caractéristiques sensorielles des aliments, et notamment à, conjointement, une augmentation de la teinte et du contraste, et à une

baisse de la rigidité. Chez le dindonneau, l'augmentation de la teinte et du contraste diminue la prise alimentaire à court terme. Une variation de la rigidité entraîne des réactions négatives dès lors que le signal visuel n'est pas favorable (diminution de la teinte) (Bouvarel et al., 2013). Cependant, les variations de caractéristiques qui sont à la fois visuelles et tactiles ne permettent pas dans cette expérience, de juger des effets propres de chacune des caractéristiques.

2.2. Expérience 2

Avant la transition, la nature de la lumière, chaude ou froide, et la rigidité de l'aliment n'ont pas eu d'impact sur la consommation quotidienne. Lorsque la rigidité des aliments n'a pas été modifiée, les aliments B+ et B- ont été globalement consommés après 5 mn, comme la veille. La seule variation des caractéristiques visuelles n'a donc pas eu chez le poulet de chair un impact important, comme cela a pu être observé chez le dindonneau (Lecuelle et al., 2011). Par ailleurs, une diminution immédiate (5 mn) et durable de la consommation (48h) a été observée lorsque la rigidité a été réduite (A+B-), et inversement lorsque la rigidité a été augmentée (A-B+) (Figure 3). Cette consommation moindre des animaux A+B- a d'ailleurs eu un effet sur le poids des animaux à J23 (série 1). La réaction à court terme observée avec une rigidité plus élevée est différente chez le dindonneau, qui contrairement au poulet, baisse sa consommation (Laviron, et al., 2010). Ceci peut s'expliquer par la pratique de distribution de granulés plus rigides chez le dindonneau, et donc présentant des niveaux dépassant probablement la rigidité « optimale » pour la volaille. Concernant l'impact de l'environnement lumineux, l'augmentation de la consommation après 24 h a été moins importante avec la lumière froide suggérant une moindre perception des détails. Après 48 h, l'augmentation de consommation était similaire pour les deux environnements lumineux et il n'a pas été observé d'effet sur le poids à J23.

CONCLUSION

Le comportement alimentaire est guidé par différents facteurs visuels et tactiles favorisant ou non la prise alimentaire. Chez le poulet de chair à croissance rapide, les caractéristiques tactiles (rigidité) jouent un rôle particulièrement important, la seule variation visuelle des aliments n'entraînant pas de réaction majeure. Il semblerait toutefois que pour un même éclairement mesuré en Lux, un éclairage avec une température de couleur faible (chaude) permette une meilleure distinction des caractéristiques visuelles des aliments qu'un éclairage avec une température de couleur élevée (froide).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

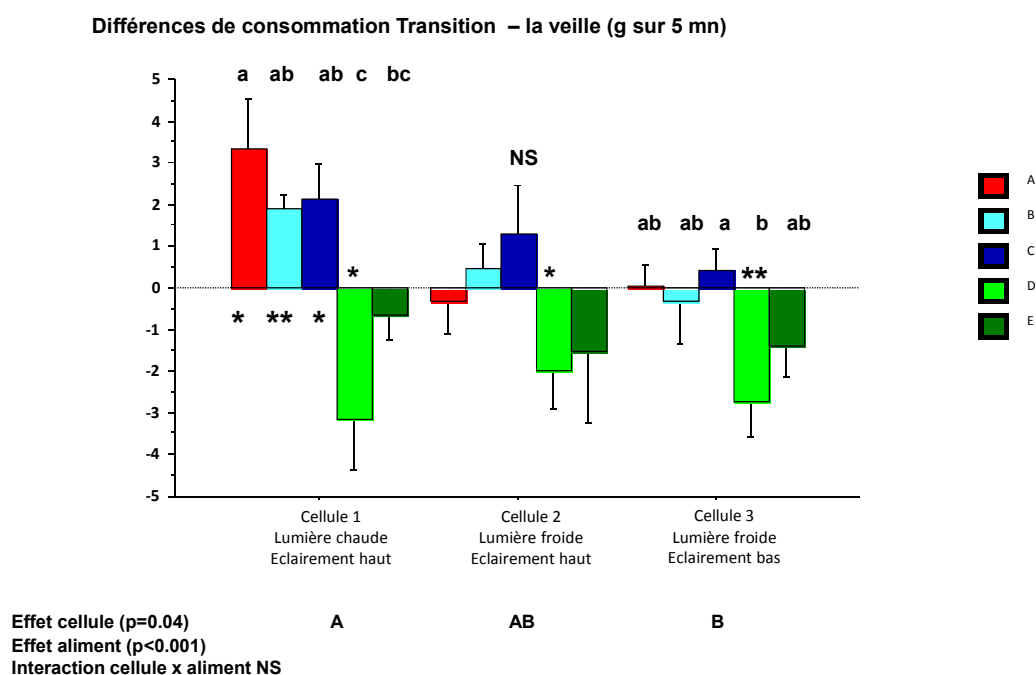
- Traineau, M., Laviron, F., Lescoat, P., Chagneau, A. M, Pons, T., Couty, M., Bouvarel, I., 2011. 9èmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, France, 29 et 30 mars 2011, 315-319.
- Bouvarel I., F. Laviron, S. Lecuelle, A.M. Chagneau, S. Rouhouse, N. Lomenie, T. Pons, R. Hachemi, N. Vincent, V. Gerfault, J.M. Gomez, J.M. Guillaumin, A. Mathiaud, M. Panheleux, C. Picart, M. Richet, M. Quentin, C. Leterrier, P. Lescoat, 2013. 10èmes Journées de la Recherche Avicole, La Rochelle, France, 26-28 mars 2013.
- Laviron F, Chagneau AM, Lecuelle S, Lescoat P, Leterrier C, Bouvarel I. 2010. 24-26 August 2010, Tours (FR). 13th European Poultry Congress.
- Lecuelle, S., Leterrier, C., Chagneau, A. M., Laviron, F., Lescoat, P., Bastianelli, D., Bertin, A., Bouvarel, I., 2011. Applied Animal Behaviour Science.135:78-85.
- Lewis P.D. and T.R. Morris, 2000. WPSJ, 56: 190-207.
- Picard M, Melcion JP, Bertrand D and Faure JM. 2002. In Poultry feedstuffs: supply, composition and nutritive value. M. N. a. Boorman, 279-298.

Ce travail a été réalisé dans le cadre de l'UMT BIRD. Tous nos remerciements à FranceAgriMer qui a contribué au financement du projet VOLUME, à Ecosoleil pour la fourniture des lampes, et à Isabelle Grimaud et Christophe Theuleau pour leur aide précieuse.

Tableau 1 : Caractéristiques physiques des aliments

Traitements	Expérience 1					Expérience 2			
	A	B	C	D	E	A+	A-	B+	B-
Profil Matières	Blé	Blé/maïs		Blé/Colza/Tournesol		Blé/Maïs		Blé/Colza/Tournesol	
Premières									
Granulométrie	fine	grossière	fine	grossière	fine				
Particules									
≥ 3.15 mm	0,2	1,5	0,3	1,7	0,4	0,7		0,6	
≥ 2.5 mm	1,0	8,2	1,4	7,0	1,1	8,9		7,8	
≤ 0.6 mm	83,9	45,1	81,7	51,5	83,0	64,9		71,1	
Longueur, mm	4,2 ± 0,1	4,2 ± 0,1	4,0 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,5 ± 0,1	3,3 ± 0,1	3,4 ± 0,1
Rigidité, N/mm	414 ± 15	485 ± 18	499 ± 18	268 ± 14	281 ± 12	263 ± 11	86 ± 4	264 ± 11	81 ± 6
Teinte, en °	41,13	41,86	41,98	47,24	48,72	41,46	41,36	47,78	46,94
Contraste	0,066	0,079	0,074	0,132	0,146	0,074	0,080	0,088	0,096

Figure 2 : Variation de consommation (5 minutes) entre le jour de la transition et la veille (Expérience 1)



Les lettres différentes indiquent des différences significatives ($P<0,05$) ; les astérisques indiquent une différence à 0 (* : $P<0,05$; ** : $P<0,01$)

Figure 3 : Variation de consommation par rapport à la veille de la transition après : 5mn, 24h et 48h de distribution du nouvel aliment (C : Lumière Chaude, F : Lumière Froide ; 1 : cellule 1, 2 : cellule 2) (Expérience 2) (* : $P<0,05$; ** : $P<0,01$; *** : $P<0,001$).

