

## **COMMENT ETUDIER LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DE DINDONNEAUX AU MOMENT DES TRANSITIONS ALIMENTAIRES ?**

**Lecuelle Stéphanie<sup>1-2</sup>, Chagneau Anne-Marie<sup>2</sup>, Bouvarel Isabelle<sup>1</sup>, Lescoat Philippe<sup>2</sup> et Leterrier Christine<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ITAVI, 37380 Nouzilly, <sup>2</sup>INRA UR83 Recherches Avicoles et <sup>3</sup>UMR85 Physiologie de la Reproduction et des Comportements 37380 NOUZILLY

Travail réalisé dans le cadre de l'UMT Bird et du programme VISAVI avec la collaboration de TECALIMAN, l'Université Paris Descartes et des entreprises (Centralys, CCPA, Cybelia, CSNE, Evialis, Primex, MG2Mix et Maïsadour).

### **RESUME**

De nombreux cas de refus alimentaires sont constatés en élevage de volailles. Ils surviennent au moment d'un changement de lots de fabrication d'aliments et leur incidence peut être importante, notamment en élevage de dindes. Ces réactions interviennent à court terme et les caractéristiques visuelles et tactiles de l'aliment perçues par la volaille sont certainement impliquées. L'étude de ces réactions, immédiates et parfois peu durables, nécessite d'observer finement les animaux. Le comportement alimentaire de dindonneaux placés en cages individuelles a été étudié, au moment d'une transition de miette à granulé, après une durée de phase nocturne relativement longue (6h). Des aliments miettes et granulés de duretés et de couleurs variées ont été utilisés. Les animaux ont été filmés les deux premières minutes après la distribution de l'aliment et la consommation a été mesurée toutes les vingt minutes pendant deux heures. Un éthogramme a été établi et le comportement alimentaire de chaque animal a ainsi été observé : la veille de la transition avec l'aliment miette, pendant la transition avec un aliment granulé et un jour après la transition avec le même aliment granulé. Une diminution de l'ingestion est observée pendant les vingt premières minutes de consommation des granulés et s'atténue au cours de la journée pour être nulle au bout de 24h. Les comportements liés à l'ingestion sont plus fréquents la veille de la transition et à l'inverse ceux liés à l'observation et l'exploration sont rencontrés en majorité lors de la transition. Les différences de réaction entre les quatre aliments granulés sont faibles et peu significatives. L'ingestion des aliments durs tend à être supérieure à celle des aliments tendres de 0 à 2h. Le dispositif mis en place a permis de mettre en évidence des changements de réactions au cours d'une transition alimentaire en étudiant les consommations et les comportements des animaux.

### **ABSTRACT**

Major problems of low consumption or refusal of feeds are met in poultry farms and particularly in turkeys. It can occur when the batch of food changes and it seems that visual and tactile characteristics of food play a role on these short-term reactions. Therefore animal behaviour must be observed in detail. Feeding behaviour of turkeys housed in individual cages was studied during a transition between two feeds separated by a dark period of 6 hours. We used different feeds (4 pellets and 1 crumb) of contrasted colors and hardnesses which were obtained with different raw materials and two processes of pelleting. Animals were recorded in films the two first minutes after receiving food and feed intake was measured every twenty minutes for 2 hours. An ethogram was created and the feeding behaviour of each animal was observed three times: the day before transition, during the transition with pellets and 24 hours after. Our results showed a bird's reaction during the transition. A significant decrease of feed intake was observed during the twenty first minutes at transition and disappeared after 24 hours. Behaviours connected with feed intake were more frequent the day before the transition and those of observation and exploration were more often met during the feed change. The obtained results for the different pellets were not different even if food intake of hard pellets tended to be higher compared with soft pellets during the first two hours after transition. The experimental design, by studying feed intake and animal behaviours, demonstrated significant changes of reactions during a feeding transition period.

## INTRODUCTION

Au moment des transitions alimentaires, il est souvent observé dans les élevages de dindes, des diminutions de la consommation pouvant aller jusqu'à l'arrêt de l'ingestion. Ces problèmes sont rencontrés lors de changements de lot de fabrication d'aliments et ont des répercussions zootechniques importantes. Ces réactions apparaissent très rapidement en lien avec les caractéristiques visuelles et tactiles des aliments. La vision et le toucher sont en effet les principaux sens utilisés par l'oiseau dans l'identification de son aliment (Picard et al 2002). Ainsi, Chagneau et al (2003) ont mis en évidence qu'en présence d'aliments de couleurs différentes, les dindons expriment une préférence pour les aliments clairs et homogènes. Quand les particules sont de même taille, les granulés durs sont mangés plus rapidement que les tendres par les poulets (Picard et al 1997).

Les réactions engendrées par un changement d'aliment sont rapides et donc difficiles à observer avec un dispositif zootechnique classique tel que les mesures de consommations quotidiennes. L'étude des comportements à court terme par la mise en place d'un protocole adapté semble nécessaire pour mettre en évidence ces réactions.

Cette expérience a pour objet d'étudier finement et à court terme, les comportements alimentaires et exploratoires de dindonneaux en situation de transition alimentaire : passage de la miette à différents types de granulés de même taille mais variant par leur couleur (matières premières) et leur dureté (process). Cette étude permettra également de présenter un protocole adapté aux transitions alimentaires.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Aliments (Tableau 1)

Un même aliment démarrage est utilisé jusqu'à 28 jours, sous forme de miettes. Quatre aliments croissance (de caractéristiques nutritionnelles différentes de la miette) sont fabriqués à partir de deux farines de composition en matières premières différentes mais de valeur nutritionnelle identique : farine « claire » et farine « foncée ». Deux procédés de granulation sont ensuite utilisés afin d'obtenir pour chaque formule, deux aliments de dureté différentes grâce à des filières présentant différents taux de compression. Quatre aliments granulés ont ainsi été fabriqués : clair-tendre (CD-), clair-dur (CD+), foncé-tendre (FD-) et foncé-dur (FD+) de diamètre 4mm et de longueur 4-5mm.

Les principales caractéristiques physiques des aliments (couleur, longueur, dureté) ont été contrôlées. La granulométrie est effectuée sur une tamiseuse Retsch (3 répétitions de 100g) et le pourcentage de fines de chaque aliment en est

déduit (maille du tamis <0.6mm). La durabilité (résistance à l'abrasion) est mesurée à l'aide d'un Eurotest durabilimètre à rotors de marque SABE après avoir éliminé les fines particules (tamis : maille de 80% du diamètre du granulé) sur un échantillon de 500g de chaque aliment pendant 30s. Après abrasion, les granulés et les particules sont passés à travers un tamis (mailles de 80% du diamètre du granulé) afin de déterminer la quantité de granulés ayant résistés à l'abrasion. La résistance à la rupture des granulés est réalisée avec un appareil de traction/compression (Instron) (100 granulés par aliment). Cette résistance des miettes a été mesurée en utilisant la fraction de celles-ci dont le diamètre est supérieur à 3mm. La masse volumique tassée des aliments (miette et 4 régimes granulés) a été obtenue en mesurant la masse de chaque échantillon remplissant un tube de 250 cm<sup>3</sup>, (mesure réalisée par Tecaliman Nantes).

### 1.2. Déroulement des essais et mesures réalisées

L'expérience a été réalisée sur 96 dindonneaux mâles de type BUT9. Les dindonneaux ont été pesés à leur arrivée, puis placés dans des cages individuelles. Ils ont été répartis en 5 lots : un lot témoin de 24 animaux et quatre lots expérimentaux de 18 animaux chacun. Les dindonneaux ont été soumis à un régime lumineux de 15h de lumière, à partir du dixième jour, avec des périodes d'obscurité (de 3h à 9h et de 16h à 19h). L'environnement est contrôlé en température (25°C) et l'eau est fournie à volonté. L'expérimentation se déroule sur trois jours à partir de 28 jours d'âge : **J1** la veille de la transition avec l'aliment miette, **J2** le jour de la transition avec un aliment granulé et **J3** 24h après. Les animaux du lot témoin reçoivent l'aliment miette, les trois jours d'expérimentation, et les autres, un des quatre aliments granulés à J2 et J3. Les animaux sont pesés avant (13 j) et après l'expérience (30 j).

Durant l'expérimentation, la consommation de chaque animal est relevée toutes les 20 minutes pendant les deux premières heures de distribution et par jour. Les animaux des quatre lots expérimentaux sont filmés pendant les 2 premières minutes, depuis la mise en place de la mangeoire, à J1, à J2 et à J3. Un pré visionnage a permis d'établir un éthogramme comportant sept types de comportements exprimés par les animaux : « picore l'aliment bec fermé », « picore l'aliment bec ouvert », « ingère l'aliment », « laisse tomber l'aliment », « fouille l'aliment avec son bec », « étire son cou » et « gratte la mangeoire avec sa patte ». La position de l'animal : « à la mangeoire », ou « hors de la mangeoire » est également observée. Chaque film est analysé à l'aide du logiciel The Observer version 4.1.

### 1.3. Analyse statistique

### Consommation

Les différences de consommation sont calculées d'un jour à l'autre à 20min et 24h.

- Des tests-t sont réalisés afin de comparer ces différences de consommation entre le lot Témoin resté en Miettes et les autres traitements passés en Granulés.
- Une Anova est réalisée en mesures répétées pour la cinétique de consommation (0-2h) pour les 4 traitements (CD-, CD+, FD- et FD+)

### Comportements observés pour J1, J2 et J3 et les aliments granulés

Les fréquences et latences des différents comportements observés ainsi que la durée totale de l'évènement « animal à la mangeoire » pour les trois périodes J1, J2 et J3 sont comparées à l'aide d'une Anova en mesures répétées. L'effet des deux critères couleur et dureté sur les comportements est également testé.

## **2. RESULTATS**

### **2.1. Aliments (tableau 1)**

La luminance des miettes (55) est la plus faible et celle des aliments granulés est comprise entre 52 (aliments clairs) et 47 (aliments foncés). La résistance à la rupture varie significativement entre les aliments avec une dureté s'échelonnant de 0,4 à 1,1 MPa avec une valeur intermédiaire pour les miettes, de 0,9 MPa. La masse volumique tassée est supérieure pour les aliments durs ( $780 \text{ mg.cm}^{-3}$ ) comparée à celles des aliments tendres ( $750 \text{ mg.cm}^{-3}$ ). La durabilité évolue dans le même sens que la dureté avec une durabilité très faible pour les aliments tendres (en moyenne 10%) et plus élevée pour les aliments durs (62% en moyenne).

### **2.2. Consommation**

Comparés aux témoins restés en miettes, les animaux ayant subi la transition miettes-granulés ont eu une baisse de consommation significativement plus importante à J2 durant les 20 premières minutes de distribution, (Tableau 2). Après 24h du nouvel aliment, la consommation est rétablie et est identique à celle des animaux témoins.

Aucune différence significative de consommation n'est observée entre les quatre aliments granulés (Figure 1). L'ingestion des aliments durs tend cependant à être supérieure à celle des aliments tendres ( $p=0,10$ ) de 0 à 2h.

### **2.3. Comportement alimentaire**

#### Evolution au cours du temps

Les animaux ont réalisé plus d'accès à la mangeoire à J2 qu'à J1, en y restant moins longtemps ( $p<0.04$ ). Les animaux picorent moins l'aliment le bec ouvert et ingèrent moins (« déglutit ») lorsqu'ils sont en présence de l'aliment granulé le jour de la transition ( $p<0.0001$ ) (tableau 3). La latence du premier coup de bec ingestif est également supérieure au moment de la transition granulé. Lors du changement d'aliment, les animaux expriment une exploration plus importante de l'aliment avec des fréquences significativement supérieures pour les comportements « picorage bec fermé », « laisse tomber l'aliment », « fouille l'aliment » et « gratte la mangeoire » ( $p<0.0001$ ). Les comportements à J3 sont globalement identiques à ceux de J1.

#### Selon les aliments granulés

Le comportement « gratte la mangeoire » est plus souvent exprimé lors du passage de la miette aux aliments durs comparés aux mous ( $p<0.005$ ). Le comportement « laisse tomber » tend à être supérieur pour les aliments de couleur claire comparés aux foncés ( $p<0.07$ ). Les fréquences des autres comportements, ainsi que les latences de l'ensemble des comportements ne sont pas quant à eux significativement différents pour les aliments granulés testés (non présentés).

Aucune différence de poids moyen entre les différents lots d'animaux n'est observée.

## **DISCUSSION**

Les animaux ont réagi dans cette expérience, à la transition alimentaire en diminuant temporairement l'ingestion de leur nouvel aliment. Ceci peut s'expliquer par le phénomène de néophobie (peur de la nouveauté), comportement inné chez l'animal permettant d'éviter la consommation de substances nouvelles, potentiellement toxiques.

Au moment de la transition, les dindonneaux ont donné moins de coups de bec ingestifs au nouvel aliment au profit de coups de bec fermés, exploratoires, soulignant l'importance du bec comme moyen d'identification de l'aliment. L'animal compare le nouvel aliment à l'aliment miette connu. La latence plus élevée du premier coup de bec ingestif pour l'aliment granulé renforce l'hypothèse de la caractérisation du nouvel aliment par l'animal. Picard et al (1999) ont observé aussi une diminution des coups de bec ingestifs chez des poulets lors d'un changement de régime. La vision, puis le toucher sont particulièrement utilisées par la volaille pour apprécier son aliment (Picard et al 2000). Le premier contact avec l'aliment est visuel, l'animal observant les particules alimentaires (Vilarinho 1997). Puis, il utilise les récepteurs tactiles de son bec pour renforcer sa caractérisation sensorielle de cet aliment.

La transition étudiée ici, montre que les animaux nourris avec un aliment connu, la miette, expriment

plus de comportements associés à l'ingestion alors qu'au moment de la transition, les comportements d'exploration sont rencontrés plus fréquemment et sous-tendent une réaction forte face au nouvel aliment. Cette exploration accrue peut exprimer l'agacement ou la frustration de l'animal vis-à-vis d'un aliment inconnu. Le grattage, communément utilisé lors de la recherche de l'aliment, est un signe d'exploration chez la volaille. Lors du changement d'aliments, les dindonneaux de notre expérience ont une fréquence de grattage plus importante vis à vis des granulés. Haskell et al (2001) montrent que des poulets qui passent d'un régime haut en énergie et en protéines à un régime bas font preuve d'une plus grande fréquence de grattage de la mangeoire. Une réaction face au nouvel aliment peut être également mise en évidence par l'augmentation des périodes d'observation entre chaque picorage (Picard et al, 1999), ou comme dans notre expérience, par la diminution du temps passé à la mangeoire (Martaresche et al 2000).

Nous n'avons observé aucune différence de comportement alimentaire entre les différents aliments granulés variant par leur couleur et leur dureté. Or, étant donné la couleur de la miette proche de celle des granulés clairs, nous pouvions nous attendre à ce que les animaux réagissent moins aux granulés clairs au moment de la transition, la couleur leur étant familière. La miette est d'une dureté intermédiaire comparée aux deux types de granulés utilisés. Ceci limite le contraste au moment de la transition, bien que les volailles soient capables de détecter une variation de dureté entre deux aliments. Nir et al (1994) et Picard et al (2000) ont montré que les granulés durs sont consommés plus rapidement avec néanmoins un effet de seuil, en cas de dureté trop élevée (double

granulation) la consommation diminuant alors. D'après nos résultats, les aliments durs tendent à être plus consommés, leur masse volumique plus élevée n'expliquant que très partiellement la différence observée. L'effet forme : passage d'un aliment miette à un aliment granulé, atténue ici peut-être les effets liés aux différences de couleur et de dureté, ainsi que la variabilité individuelle importante.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette expérience a permis de mettre en place un dispositif adapté à l'étude des transitions alimentaires : un éthogramme mettant en évidence des différences de comportements d'observation et d'exploration. Elle a également montré qu'un changement d'aliment entraînait une baisse de consommation à court-terme et des modifications des comportements alimentaires. Cependant aucune différence significative de consommation et de comportement n'est observée entre les aliments granulés testés. D'autres expériences seront nécessaires afin de mesurer l'impact de l'expérience précoce de l'animal sur son adaptation à des caractéristiques d'aliments données.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions J-M Brigant et O. Callut pour leur aide lors de l'élevage des animaux, M. Gibelin et G. Boivinnet pour la fabrication des aliments au moulin de l'URA, L. Lechat pour ses conseils et son aide pour le protocole ainsi que tous les partenaires du projet VISAVI. Ce travail a été réalisé grâce au financement de l'ANR, du Cidef, CIP et du CAS DAR.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Chagneau A-M., Penaud L., Bouvarel I., Lessire M., 2003, Spring meeting of the WPSA French Branch meeting.  
 Haskell M.J., Vilarino M., Savina M., Atamna J., Picard M., 2001. Appl. Anim. Behav. Scie. (72), 63-77.  
 Martaresche M., Le Fur C., Magnusson M., Faure J.M., Picard M., 2000. Phys. & Behav. (70), 443-451.  
 Nir I., Twina Y., Grossman E., Nitsan Z., 1994. Brit. Poult. Sci. (35), 589-602.  
 Picard M., Melcion J. P., Bertrand D., Faure J.M., 2000. Poultry Feedstuffs: Supply, Composition and Nutritive Value, 279-300.  
 Picard M., Melcion J. P., Bouchot C., Faure J. M., 1997. INRA Prod. Anim., (10), 403-414.  
 Picard M., Plouzeau M., Faure J.M., 1999. Ann. Zootech, (48), 233-245.  
 Vilariño M.M., 1997. Thèse.

**Tableau 1 :** Caractéristiques physiques des aliments mesurées : miettes, CD- (aliment clair-tendre), CD+ (aliment clair-dur), FD- (aliment foncé-tendre), FD+ (aliment foncé-dur). L\* représente la clarté de l'échantillon, a\* la gamme du rouge au vert, b\* la gamme du jaune au bleu.

	Miettes	Granulés			
		CD-	CD+	FD-	FD+
<b>Couleur (L*a*b)</b>					
L*	55,35	52,32	52,57	47,48	46,01
a*	4,85	5,71	5,14	4,20	3,82
b*	22,20	19,84	19,98	18,92	18,57
<b>Dureté (Mpa)</b>	0,88	0,51	1,11	0,41	1,11
<b>Longueur (mm)</b>		4,1	3,7	4,1	4,4
<b>Durabilité (%)</b>		13,2	61,8	10,3	65,5
<b>% de fines (&lt;0,6 mm)</b>	4,57	1,3	0,3	2,4	0,3
<b>Masse volumique tassée (mg.cm<sup>-3</sup>)</b>	670,7	753,6	786,2	749,3	780,9

**Tableau 2 :** Différence de consommation d'un jour à l'autre entre les animaux témoins (miette-miette, n=24) et les autres (transition Miettes-Granulés, n=72) à J2 et J3. SEM : erreur standard moyen

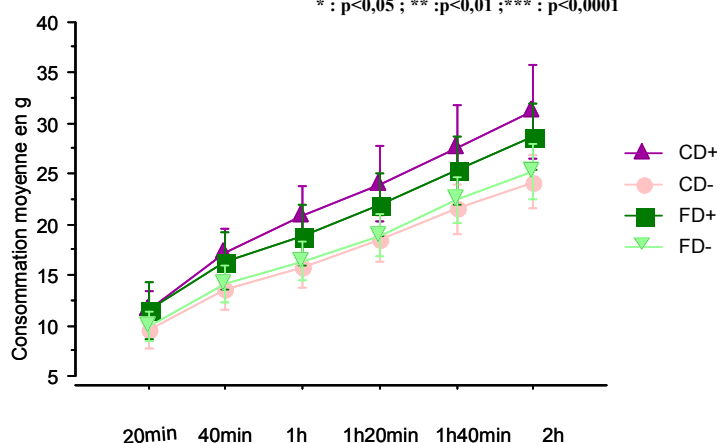
	Différence de consommation (g)	animaux Miette-Miette	animaux Miette-Granulé	p (test-t)	SEM
<b>20 premières min</b>					
J1-J2		-5,32	-10,9	**	1,33
J3-J2		0,26	8,6	***	1,28
J3-J1		-5,05	-2,2	NS	1,3
<b>24h</b>					
J1-J2		4,83	1,6	NS	4,16

\* : p<0,05 ; \*\* : p<0,01 ; \*\*\* : p<0,0001

**Tableau 3 :** Fréquences (nombre par séquence de film), latences des différents comportements observés, ainsi que de la durée de l'accès à la mangeoire pour les 3 périodes d'observation J1 (miettes), J2 (granulés) et J3 (granulés). n= 72

Comportements mangeoire	J1 $\pm$ se	J2 $\pm$ se	J3 $\pm$ se	p : ANOVA
durée (sec)	91,91 $\pm$ 1,58 <sup>a</sup>	85,71 $\pm$ 1,99 <sup>b</sup>	89,70 $\pm$ 2,14 <sup>ab</sup>	*
fréquence (nb/séq)	3,60 $\pm$ 0,34 <sup>a</sup>	8,40 $\pm$ 0,66 <sup>b</sup>	3,40 $\pm$ 0,36 <sup>a</sup>	***
latence (sec)	1,55 $\pm$ 0,42	0,90 $\pm$ 0,35	2,75 $\pm$ 1,28	NS
<b>picorage bec ouvert</b>				
fréquence (nb/séq)	138,00 $\pm$ 7,50 <sup>a</sup>	69,00 $\pm$ 5,67 <sup>b</sup>	152,30 $\pm$ 8,19 <sup>a</sup>	***
latence (sec)	5,41 $\pm$ 0,95	8,68 $\pm$ 1,84	8,76 $\pm$ 2,15	NS
<b>picorage bec fermé</b>				
fréquence (nb/séq)	2,10 $\pm$ 0,54 <sup>a</sup>	14,8 $\pm$ 1,61 <sup>c</sup>	6,1 $\pm$ 1,21 <sup>b</sup>	***
latence (sec)	41,07 $\pm$ 7,69	18,00 $\pm$ 2,30	36,70 $\pm$ 5,24	NS
<b>déglutit</b>				
fréquence (nb/séq)	125,30 $\pm$ 6,69 <sup>a</sup>	36,20 $\pm$ 4,45 <sup>b</sup>	115,50 $\pm$ 7,06 <sup>a</sup>	***
latence (sec)	6,66 $\pm$ 1,17 <sup>a</sup>	18,92 $\pm$ 3,01 <sup>b</sup>	10,63 $\pm$ 2,23 <sup>a</sup>	***
<b>laisse tomber</b>				
fréquence (nb/séq)	0,40 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	10,00 $\pm$ 1,01 <sup>c</sup>	4,00 $\pm$ 0,71 <sup>b</sup>	***
latence (sec)	38,42 $\pm$ 7,73	16,29 $\pm$ 2,31	31,13 $\pm$ 4,63	<10%
<b>fouille</b>				
fréquence (nb/séq)	1,10 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>	13,30 $\pm$ 2,25 <sup>b</sup>	4,90 $\pm$ 1,13 <sup>a</sup>	***
latence (sec)	34,60 $\pm$ 7,94	28,11 $\pm$ 2,81	40,03 $\pm$ 5,70	NS
<b>étire cou</b>				
fréquence (nb/séq)	9,60 $\pm$ 1,15 <sup>a</sup>	0,20 $\pm$ 0,07 <sup>b</sup>	0,80 $\pm$ 0,23 <sup>b</sup>	NS
<b>gratte mangeoire</b>				
fréquence (nb/séq)	2,20 $\pm$ 0,73 <sup>a</sup>	11,60 $\pm$ 1,56 <sup>b</sup>	2,30 $\pm$ 0,55 <sup>a</sup>	***
latence (sec)	29,67 $\pm$ 6,10	28,23 $\pm$ 3,69	40,45 $\pm$ 6,6	NS

\* : p<0,05 ; \*\* : p<0,01 ; \*\*\* : p<0,0001



**Figure 1 :** Cinétique de consommation (0-2h) des quatre aliments granulés : CD+, CD-, FD+, FD-