

# DETERMINATION DU BESOIN EN PROTEINES DU CANARD MULARD EN PHASE DE FINITION : EFFET SUR LA CROISSANCE ET LA PRODUCTION DE FOIE GRAS

**Pertusa Marion<sup>1</sup>, Bernadet Marie-Dominique<sup>2</sup>, Marie Laborde<sup>1</sup>, Godfrain Bastien<sup>1</sup>, Baéza Elisabeth<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ITAVI -antenne de Mont-de-Marsan, 55 avenue de Cronstadt, 40000 MONT DE MARSAN

<sup>2</sup>INRA UEPFG, 1076 Route de Haut Mauco, 40280 BENQUET

<sup>3</sup>INRA, URA, 37380 NOUZILLY

pertusa@itavi.asso.fr

## RÉSUMÉ

Les besoins en protéines du canard mulard étaient jusqu'alors basés sur ceux du canard de Barbarie. Des études récentes ont déjà permis de préciser ces éléments pour la canette mulard à rôtir. Des données nécessitent d'être obtenues pour le canard mulard à foie gras. En effet, la durée d'élevage plus longue (12 vs. 10 semaines pour la canette mulard) et la pratique d'un rationnement alimentaire avant la mise en gavage (8 à 12 semaines) sont des éléments à prendre en compte pour ajuster l'estimation des besoins en protéines du canard mulard. L'objectif de l'étude est de déterminer le niveau protéique en phase de finition permettant d'optimiser le développement musculaire et l'Indice de Consommation (IC). Au total, 660 canards mulards ont été élevés, répartis en 5 traitements répétés 6 fois chacun. A l'exception du lot témoin, tous les canards ont consommé le même aliment démarrage (0 à 3,5 semaines, 22,5% Protéines Brutes) et le même aliment croissance (3,5 à 8 semaines, 15% PB). En phase de finition (8 à 12 semaines), 4 niveaux de protéines ont été testés : 12, 14, 16 et 18%. Les ratios acides aminés indispensables/lysine, lysine/protéines ainsi que les niveaux d'énergie (2900 kcal EM/kg) étaient identiques pour tous les régimes expérimentaux sauf pour le lot témoin, conduit avec un programme alimentaire utilisé actuellement par les éleveurs durant toute la période d'élevage (14,5% PB et 2700 EM kcal/kg en finition). En comparaison avec les autres lots, celui à 12% de protéines présente des performances de croissance dégradées (Gain Moyen Quotidien dégradé de 5,79 g/jour) et un développement moindre des muscles pectoraux. Les lots à 16 et 18% de protéines présentent les meilleurs IC en période de finition et les poids de foie gras les plus élevés. Cet essai, conduit en conditions expérimentales devra être validé en conditions terrain pour confirmer la recommandation d'un taux de 16% de PB dans l'aliment finition.

## ABSTRACT

**Determination of protein requirement for mule duck during the finishing period: effects on growing performance and fatty liver production**

The protein requirements of mule duck for growth have been derive from protein requirements measured in the Muscovy duck. Recent studies, allowed to precise these requirements for mule female duck used for meat production. For male mule ducks used for fatty liver production, it is necessary to investigate protein requirements for the finishing period. Yet, the rearing period is longer (12 vs. 10 weeks for the female mule duck) and male ducks are feed restricted before the overfeeding period (8 to 12 weeks). The aim of the study was to determine the dietary protein level allowing optimizing muscle development and feed conversion ratio (FCR). A total of 660 mule ducks were reared and distributed into 5 groups (6 pens per group). All ducks received the same starting (0 to 3.5 weeks, 22.5% Crude Protein) and growing (3.5 to 8 weeks, 15% CP) diets except the control group. During the finishing period (8 to 12 weeks), 4 protein levels were tested: 12, 14, 16 and 18%. The ratios essential amino acids/lysine, lysine/crude protein and metabolisable energy (2900 kcal/kg) were the same for all experimental diets except the control group which was fed with diets now used by farmers (14.5% CP and 2700 kcal ME/kg). The finishing diet providing 12% CP decreased growth performance (-5.79 g/day for Average Daily Gain) and a lower breast muscle development by comparison with the other groups. The groups fed diets providing 16 and 18% CP had the lowest Food Conversion Ratio for the finishing period and highest weight of fatty liver. This trial realized under experimental conditions must be validated under farming conditions to confirm the recommendation of 16% CP in finishing diet.

## INTRODUCTION

Le canard mulard mâle, hybride infertile, issu d'un croisement entre le canard de Barbarie et une cane commune, est élevé en France principalement pour la production de foie gras, même si la carcasse est aussi valorisée (Marie-Etancelin *et al.*, 2006). Jusqu'alors, les besoins en protéines du canard mulard étaient estimés en fonction de ceux du canard de Barbarie. Ils sont considérés aux alentours de 15% de l'aliment entre 4 et 6 semaines, ils s'abaissent par la suite, pour être de l'ordre de 13% après 8 semaines (Leclercq et De Carville, 1975). Ne s'agissant pas des mêmes espèces, les courbes de croissance diffèrent. Le développement du canard mulard est plus précoce que celui du Barbarie (écart de poids de 336 g à 12 semaines ; Guy *et al.*, 1995). Afin d'optimiser l'utilisation des aliments, tout en limitant les rejets d'azote dans l'environnement, il semble alors important de définir les besoins spécifiques du canard mulard à foie gras. Des études plus récentes ont estimé les besoins en protéines chez la canette mulard. Ceux-ci sont estimés à 23,2% de l'aliment entre 0 et 3 semaines, période de démarrage (Baéza *et al.*, 2007), à 15% entre 4 et 7 semaines, période de croissance (Baéza *et al.*, 2009), et à 13,8% entre 8 et 10 semaines, en période de finition (Baéza *et al.*, 2011). Par ailleurs, étant donné le faible dimorphisme sexuel sur le poids vif entre mâle et femelle mulard (Brun *et al.*, 2005), ces données servent aussi de base à l'estimation des besoins en protéines chez le mulard mâle. Toutefois, la durée d'élevage plus longue ainsi que la pratique d'un rationnement alimentaire entre 8 et 12 semaines avant la mise en gavage, sont des éléments à considérer pour affiner au mieux l'estimation des besoins en protéines pour le canard mulard à foie gras. Cette étude a donc pour objectif d'étudier l'effet de différents taux de protéines, en période de finition, sur les performances zootechniques et les rejets azotés du canard mulard.

## 1. MATERIELS ET METHODES

### 1.1. Animaux et élevage

Au total, 660 canards mulards mâles (MMG\*PKL) ont été élevés après avoir été débécqués et vaccinés contre la maladie de Derzsy au couvoir. A leur arrivée sur l'élevage, les animaux ont été bagués individuellement et 100 d'entre eux ont été pesés. Les canetons ont été répartis dans 30 demi-loges, comprenant chacune 22 canetons. Une fois les animaux répartis dans les différents lots, l'homogénéité des poids dans les demi-loges a été vérifiée. Au démarrage, la température du bâtiment était comprise entre 26 et 27°C. Elle a été progressivement diminuée jusqu'à atteindre la température constante de 18°C, à partir de la 3<sup>ème</sup> semaine. Un rappel de vaccin contre la maladie de Derzsy a été réalisé à 3,5 semaines. Après 12 semaines d'élevage, 384 canards, représentatifs des différents lots, ont été mis en gavage.

### 1.2. Traitements expérimentaux

La composition chimique et la composition en matières premières de chacun des aliments distribués est présentée dans le Tableau 1. Ces données sont issues des valeurs théoriques de formulation. Les lots expérimentaux ont été confrontés à une conduite alimentaire utilisée actuellement par les éleveurs (lot témoin).

**Pendant la phase de démarrage (0-3,5 semaines)**, les canetons du lot témoin ont reçu un aliment démarrage à 22,5% PB et 2800 kcal EM/kg durant les 3 premiers jours d'élevage, puis sont nourris avec un aliment démarrage à 17,5% PB et 2800 kcal EM/kg. Les canetons des lots expérimentaux ont, quant à eux, reçu un aliment démarrage titrant à 20,5% PB et 2900 kcal EM/kg pour suivre les recommandations de Baéza *et al.* (2007). Ces aliments, sous forme de miettes, sont distribués *ad libitum*.

**Pendant la phase de croissance (3,5-8 semaines)**, les canards du lot témoin ont reçu un aliment à 15,5% de PB et 2700 kcal EM/kg contre 15% PB et 2900 kcal EM/kg pour les animaux des lots essais pour suivre les recommandations de Baéza *et al.* (2009). L'aliment est distribué *ad libitum*.

**Pendant la phase de finition (8-12 semaines)**, un aliment à 14,5% PB et 2700 kcal EM/kg est distribué aux canards du lot témoin.

Les animaux des lots essais sont nourris avec des aliments de même composition de base (ratios AA indispensables/lysine, lysine/protéines et teneur en énergie identiques pour chaque formule soit 2900 kcal EM/kg) mais avec des taux de protéines variables : 12, 14, 16 et 18%. C'est donc l'ensemble des acides aminés qui fluctue mais le profil en acides aminés essentiels reste constant.

A partir de la 8<sup>ème</sup> semaine, un rationnement horaire est pratiqué jusqu'à la mise en gavage avec une distribution *ad libitum* pendant 1 heure par jour.

Les animaux sont ensuite gavés avec un mélange de maïs grains et de farine, identique pour l'ensemble des traitements, pendant 21 repas.

### 1.3. Mesures

#### *Suivi de la croissance*

Une pesée individuelle de l'ensemble des canards a été réalisée à 3,5 ; 6 ; 8 ; 10 et 12 semaines après une mise à jeun préalable de 5 heures.

#### *Suivi du lot en élevage*

Chaque jour, les quantités d'aliment distribuées sont comptabilisées. Au début et la fin de chaque transition alimentaire, les refus sont pesés. Le nombre et le poids des morts sont enregistrés chaque jour.

#### *Données abattage-dissection (phase élevage)*

A 8 et 12 semaines, respectivement 6 et 24 canards, représentatifs du lot, sont abattus et disséqués. A la

dissection, le poids ressué, le poids de foie, des cuisses-pilons avec la peau, des filets, des aiguillettes et du gras abdominal sont mesurés.

#### **Analyse des déjections**

Durant la dernière semaine d'élevage, 200 g de déjection par parquet ont été récupérés afin de déterminer la teneur en azote total dans les différents lots. Un pool a été réalisé par modalité, afin d'obtenir une valeur moyenne par traitement.

#### **Suivi du lot en gavage**

La mortalité et la qualité de la digestion (notation des repas sautés et des demi-doses distribuées) ont été notées pendant le gavage. 384 canards ont été gavés et abattus sur la station expérimentale. Les poids ressués et les poids de foies ont été notés pour l'ensemble des canards. Les poids des cuisses-pilons avec la peau, des filets, des aiguillettes et du gras abdominal ont été enregistrés pour 208 canards. Le taux de fonte des foies des canards disséqués a été calculé en fonction du rapport entre le poids de foie cuit sans la graisse exsudée sur le poids de foie cru.

#### **1.4. Analyses statistiques**

Les analyses statistiques sont faites à partir du logiciel StatView® (version 5.0). Les différences significatives entre les groupes expérimentaux sont déterminées par ANOVA ( $P < 0,05$ ) avec pour unité expérimentale, la demi-loge. Pour la mortalité, les différences significatives sont identifiées par le test du Khi2 ( $P < 0,05$ ).

## **2. RESULTATS ET DISCUSSION**

### **2.1. Période d'élevage**

Le taux de protéines n'a pas d'effet sur le poids des canards à 8 semaines d'âge (Tableau 2). Toutefois, le Gain Moyen Quotidien (GMQ) entre 8 et 12 semaines est significativement plus faible pour le lot à 12% de protéines en période de finition, par comparaison avec le lot témoin et les lots à 16 et 18% de PB (-5,8 g/jour,  $P < 0,05$  ; Tableau 2). La consommation d'aliment ne variant pas entre les lots, on constate une meilleure valorisation de l'aliment sur toute la période de finition pour les canards nourris avec les aliments présentant les teneurs élevées en protéines (16 et 18%) (- 0,19 point par comparaison avec le lot à 12% PB,  $P < 0,05$  ; Tableau 2). La mortalité reste faible pour l'ensemble des lots et n'est pas significativement différente entre les traitements.

### **2.2. Composition corporelle à 8 et 12 semaines**

A 8 semaines, il n'y a pas de différence significative entre traitements pour la composition corporelle. L'homogénéité des lots est ainsi validée. A 12 semaines, en rapport avec les poids vifs similaires, les poids des parties anatomiques ne diffèrent pas entre traitements. Seul le poids du muscle du filet des canards nourris avec l'aliment à 12% PB est

significativement plus faible que ceux des lots à 14,5 et 16% PB (-23 g,  $P < 0,05$ ).

### **2.3. Résultats en gavage**

Au global, tous les lots se sont bien comportés en gavage et les consommations de maïs sont homogènes entre lots (Tableau 3). Au total 10 canards sont morts. On dénombre 4 morts pour le lot à 18% PB alors qu'il n'y en a pas pour le lot à 14% PB. Toutefois, l'interprétation de ce résultat reste compliquée au vu du faible effectif d'animaux par traitement.

### **2.4. Dissection anatomique phase gavage**

Les poids de foie des canards du lot à 18% PB sont significativement supérieurs à ceux des lots témoin et 12% PB (+ 37,1 g,  $P < 0,05$ ). Les canards du lot témoin ont les plus faibles poids de foies gras, probablement du fait d'une quantité d'énergie dans la ration, plus faible pour l'aliment commercial. Les poids des foies des lots expérimentaux augmentent avec la teneur en protéines de la ration. Un effet comparable a été démontré dans l'étude de Robin *et al.*, (2002), qui a constaté un écart de 20 grammes de poids de foie en faveur du lot alimenté avec une ration riche en protéines (17% vs. 15 et 13%), en période estivale. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative entre lots pour le taux de fonte.

Pour les autres parties du canard, seuls les poids de muscles de filet et d'aiguillettes diffèrent en fonction des traitements. Concernant le poids du filet, ceux-ci sont peu modifiés par rapport aux résultats mis en évidence à 12 semaines. On constate la même tendance, avec des poids significativement supérieurs pour les lots témoin et à 16% de PB ( $P < 0,05$ ). Pour les aiguillettes, on observe les poids les plus élevés pour les lots avec les plus forts taux de protéines (14, 16 et 18% ; Tableau 3).

Notre étude complète celles de Robin *et al.* (2002, 2002a ; 2002b, 2004), qui ont analysé les effets de la réduction de la teneur en protéines de l'aliment ainsi que les variations d'apports en lysine et méthionine sur le canard mulard en phase de croissance.

### **2.5. Teneur en azote des déjections**

Contrairement à ce qui pouvait être attendu au regard des publications de Robin *et al.*, (2002) et de Baéza *et al.*, (2009 et 2011), la teneur en azote des déjections ne fluctue pas de façon linéaire en fonction des teneurs en PB des aliments (Figure 1). Cette distorsion de résultat pourrait s'expliquer par le fait que dans notre étude, la quantité journalière d'aliment était consommée en 1 h et la collecte des fientes a été réalisée entre 0 et 5 heures après le repas.

## **CONCLUSIONS**

Ces éléments mettent en évidence des performances dégradées pour le lot nourri avec le plus faible taux de protéines en phase de finition. Les canards issus des lots à 16 et 18% de PB présentent les meilleurs indices

de consommation en période de finition et les poids de foies les plus élevés à l'issue du gavage, sans différence significative de qualité par rapport aux autres lots. Au vu des considérations techniques et économiques, une recommandation de 16% de PB en phase de finition semble être un optimal à valider. Concernant les aspects environnementaux, les résultats obtenus ne peuvent amener une conclusion probante. Les résultats de cet essai, réalisé en conditions expérimentales,

devront être confirmés par un essai en conditions terrain.

## REMERCIEMENTS

Ces travaux ont été réalisés sur le site d'Artiguères dans le cadre du GIS Palmipôle et ont bénéficié du soutien financier du CASDAR ECOFOG, du CIFOG, du FEDER et du conseil régional.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baéza E., Bernadet MD., Guy G., Lessire M., Carré B., 2007. 7èmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo (France), 28-29/03/07 : 164-168.
- Baéza E., Bernadet MD., Guy G., Lessire M., Carré B., 2009. 8èmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo (France), 25-26/03/09 : 278-282.
- Baéza E., Carrière M., Bernadet MD., Guy G., Lessire M., 2011. 9èmes Journées de la Recherche Avicole, Tours (France), 29-30/03/11 : 360-365.
- Brun JM., Richard MM., Marie-Etancelin C., Rouvier R., Larzul C., 2005. INRA Productions Animales, 18 (5), 295-308.
- Guy G., Rousselot-Pailley D., Gourichon D., 1995. Annales Zootechniques 44, 297-305.
- Leclercq B., De Carville H., 1975. Ann. Zootech., 24 (2) : 217-227.
- Marie-Etancelin C., Larzul C., Mialon-Richard MM., Brun JM., 2006. 7èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Arcachon (France), 18-19/10/06 : 9-13.
- Robin N., Castaing J., 2002. 5èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Pau (France), 9-10/10/02 : 110-113.
- Robin N., Peyhorgue A., Castaing J., 2002a. 5èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Pau (France), 29-30/03/11 : 102-105
- Robin N., Larroude P., Castaing J., 2002b. 5èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Pau (France), 9-10/10/02 : 106-109.
- Robin N., Larroude P., Cambeilh D., Skiba F., 2004. 6èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Arcachon (France), 7-8/10/04 : 167-170.

**Tableau 1.** Nutriments (en g/kg) et composition en matières premières (en %) des aliments expérimentaux.

Période	DEMARRAGE		CROISSANCE		FINITION				
	0-3,5 semaines		3,5-8 semaines		8-12 semaines				
	Témoin	Essai	Témoin	Essai	Témoin	12 %	14%	16%	18%
EM (kcal/kg)	2800	2900	2700	2900	2700	2900	2900	2900	2900
Protéines Brutes	175,00	202,14	155,00	150,00	145,00	120,00	140,00	160,00	180,00
Lysine	9,10	9,50	7,40	7,50	7,20	6,00	7,00	8,00	9,01
Méthionine + Cystine	8,50	8,47	7,35	6,30	7,20	4,80	5,40	6,10	6,88
Tryptophane	-	2,52	-	1,73	-	1,37	1,66	1,95	2,29
Thréonine	-	7,76	-	5,70	-	4,32	5,15	5,98	6,68
Isoleucine	-	8,50	-	6,06	-	4,51	5,48	6,46	7,33
Valine	-	9,73	-	7,46	-	5,78	6,79	7,87	8,67
Arginine	-	12,94	-	9,23	-	7,40	8,80	10,10	11,31
Calcium	10,50	9,04	9,50	9,03	7,50	6,51	6,49	6,46	6,03
P disponible	3,60	3,10	3,20	3,11	2,60	3,01	2,98	3,00	3,00
Maïs	41,41	41,15	49,60	51,65	50,96	52,27	47,19	44,79	41,05
Blé	20,00	20,00	15,00	20,00	15,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Tourteau de soja	10,45	21,65	-	2,60	-	3,30	1,95	3,80	4,60
Tourteau de tournesol	8,00	8,00	15,00	14,25	15,00	7,65	15,00	14,95	15,00
Tourteau de colza	7,00	2,00	10,65	7,75	9,80	-	-	1,00	4,65
Son de blé	4,70	-	4,00	-	6,00	9,35	2,50	3,80	-
Co-produit	5,00	4,55	2,90	1,00	1,00	5,40	11,35	9,65	12,75
Carbonate de calcium	1,35	1,20	1,37	1,22	1,07	0,75	0,72	0,70	0,65
Phosphate bicalcique	0,77	0,50	0,42	0,55	0,12	0,40	0,32	0,35	0,32
Prémix	0,68	0,70	0,50	0,54	0,50	0,46	0,40	0,41	0,40
Phytase	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

**Tableau 2.** Effet de la variation du taux de protéines de l'aliment finition sur les performances de croissance en période d'élevage (moyenne, n = 6).

Taux protéique	14.5% (Témoin)	12%	14%	16%	18%	SEM	p-value
Poids J0 (g)	51	51	51	51	51	0.14	NS
Poids 3,5 sem (g)	1317	1293	1287	1303	1305	10.85	NS
Poids 8 sem (g)	3720	3715	3730	3728	3751	17.77	NS
Poids 12 sem (g)	4067	3931	4047	4091	4088	31.06	NS
GMQ 8-12 sem (g)	15,1 a	9,4 b	13,8 ab	15,8 a	14,7 a	0.77	*
GMQ 0-12 sem (g)	49,6	47,9	49,3	49,9	49,8	0.38	NS
Conso. (kg) individuelle 8-12 sem	5,12	4,88	4,96	4,97	4,68	1.77	NS
Conso. (kg) individuelle 0-12 sem	14,85	14,91	14,90	14,73	14,77	3.55	NS
IC 0-12 sem	3,70 ab	3,84 a	3,73 ab	3,64 b	3,66 b	0.13	*
Mortalité (%)	3,0	0,8	0,8	0,8	3,0		NS

NS : non significatif ; \* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$  – Les moyennes affectées d'une lettre différentes sont significativement différentes entre elles ( $p < 0,05$ )

GMQ : Gain Moyen Quotidien ; IC : Indice de Consommation

**Tableau 3.** Effet de la variation du taux de protéines de l'aliment finition sur le développement musculaire, l'état d'engraissement et le poids et la qualité des foies gras de canards mulards à l'âge de 14 semaines (moyenne, n=24).

Taux protéique	14.5% (Témoin)	12%	14%	16%	18%	SEM	p-value
Conso. maïs sec (g/canard)	8217	8167	8272	8207	8262		
Poids vif (g)	5618	5757	5617	5684	5772	38.31	NS
Poids ressué (g)	4693	4814	4709	4759	4827	33.36	NS
Poids foie (g)	461 a	491 ac	506 ab	513 bc	543 b	8.25	*
Gras abdominal (g)	133	144	134	128	143	3.03	NS
Muscle filet (g)	311 b	291 a	302 ab	313 b	304 ab	2.62	*
Peau filet (g)	136	136	134	130	133	2.05	NS
Muscle + peau (g)	447	427	437	443	437	3.87	NS
Cuisse (g)	444	438	436	444	431	4.22	NS
Aiguillette (g)	53 ab	50 a	51 a	55 b	52 ab	0.54	*
Taux de fonte (%)	24	28	27	31	31	1.00	NS

NS : non significatif ; \* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$  – Les moyennes affectées d'une lettre différente sont significativement différentes entre elles ( $p < 0,05$ )

Taux de fonte : pourcentage de fonte lipidique du foie

**Figure 1.** Teneur en azote des déjections (%MS) en fonction du taux de protéines de l'aliment finition.

