

# INFLUENCE DES TENEURS ÉNERGÉTIQUES ET PROTIDIQUES DES ALIMENTS SUR LES PERFORMANCES DES DINDONNEAUX ET LA COMPOSITION DE LA VIANDE

**M. BOUGON** avec la collaboration de **M. LAUNAY** ET **P. DROUIN**

**CNEVA - Laboratoire Central de Recherches Avicole et Porcine - BP 53 - 22440 PLOUFRAGAN**

*Travaux conduits avec le soutien financier du CIDEF*

Les variations de la composition de la viande de poulets, avec différents facteurs nutritionnels, ont fait l'objet de nombreuses études (1). Il n'en est pas de même pour la viande de dinde (2).

Dans le présent essai, les dindonneaux reçoivent les mêmes aliments, pendant les huit premières semaines d'élevage, puis des aliments ayant des teneurs énergétiques et protidiques différentes. Des prélèvements de viande sont effectués, sur les mâles, à l'âge de seize semaines ; leurs teneurs en humidité, matières grasses et matières azotées sont déterminées.

## I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. BATIMENT

Cette étude est effectuée dans un bâtiment, divisé en 3 salles, comportant chacune 8 parquets, de 36 m<sup>2</sup> de superficie chacun, répartis de part et d'autre d'un couloir central (cf plan).

Le programme suivant est appliqué :

- 0 à 8 semaines : (2 h 1/2 lumière + 3 h 1/2 obscurité) x 4
- 8 à 11 semaines : (3 h 1/2 lumière + 2 h 1/2 obscurité) x 4
- après 11 semaines : 19 h lumière + 5 h obscurité.

### 2. DINDONNEAUX

6096 dindonneaux BUT 9, sont mis en place, à l'âge d'un jour (2 novembre 1994), dans 24 parquets, à raison de 127 mâles et de 127 femelles par parquet (7 sujets par m<sup>2</sup>).

### 4. LITIÈRE

Les dindonneaux sont démarrés sur paille hachée (4 kgs/m<sup>2</sup>). Des copeaux sont ajoutés régulièrement, en cours d'élevage, pour maintenir la qualité de la litière (au total 10 kgs/m<sup>2</sup>).

### 3. ÉCLAIRAGE

Lors de la réception des dindonneaux, l'intensité lumineuse atteint 80 lux. Cette valeur est abaissée progressivement pour atteindre, 10 lux, à 5 jours.

### 5. ALIMENTATION

Un même aliment "démarrage" (0 à 4 semaines), et un même aliment "croissance" (4 à 8 semaines) sont dis-

tribuées aux dindonneaux. En revanche, chaque lot reçoit un aliment "finition 1" (8 à 13 semaines) et "finition 2" (13 à 16 semaines) différents.

L'aliment A présente les caractéristiques nutritionnelles habituelles. L'aliment B est moins énergétique (– 100 Kcal) et l'aliment D, est plus énergétique (75 Kcal en finition 1 et 100 Kcal en finition 2). Les taux de protéines, d'acides aminés, de calcium et de phosphore disponible sont proportionnels aux teneurs énergétiques.

L'aliment C renferme la même teneur énergétique que l'aliment A, mais un taux de protéines (– 10 %) et de lysine, méthionine - cystine (– 5%) plus faible.

Les compositions et les teneurs théoriques des aliments, ainsi que les apports de minéraux, vitamines, substances auxiliaires sont précisés dans les tableaux 1, 2, et 3. Les résultats des analyses sont indiqués dans le tableau 4.

Chaque aliment est distribué à 1524 dindonneaux (6 parquets) :

|  |         |      |      |      |         |      |      |      |         |      |      |      |  |
|--|---------|------|------|------|---------|------|------|------|---------|------|------|------|--|
|  | 13 A    | 14 B | 15 C | 16 D | 17 A    | 18 B | 19 C | 20 D | 21 A    | 22 B | 23 C | 24 D |  |
|  | SALLE 3 |      |      |      | SALLE 2 |      |      |      | SALLE 1 |      |      |      |  |
|  | 12 D    | 11 C | 10 B | 9 A  | 8 D     | 7 C  | 6 B  | 5 A  | 4 D     | 3 C  | 2 B  | 1 A  |  |

## 6. MESURES

### Pesées des dindonneaux

- à 4 semaines, pesées individuelles, 30 mâles et 30 femelles, par parquet
- à 8 semaines, pesées individuelles, 40 mâles et 40 femelles, par parquet
- à 11 semaines, pesées individuelles, pour les mâles (40/parquet) pesées globales, pour les femelles (par parquet)
- à 16 semaines, pesées globales, pour les mâles (par parquet).

### Rendements à l'abattage

Les mesures sont effectuées, globalement (par parquet), sur la moitié des mâles (un côté du bâtiment).

### Analyses de la viande

Les teneurs en humidité, matières grasses et matières azotées sont déterminées sur les filets (15 échantillons par aliment) et sur la viande rouge (15 échantillons par aliment).

**Tableau 1 : COMPOSITION DES ALIMENTS (%)**

| Aliment | Maïs  | Blé   | Soja 48 | Soja toasté | Pois  | Graine de colza | Viande 55 g | Poisson 65 | L Lysine | DL Méthionine | Carbonate de calcium | Phosphate bicalcique | Huile | Graisse | CMV  |
|---------|-------|-------|---------|-------------|-------|-----------------|-------------|------------|----------|---------------|----------------------|----------------------|-------|---------|------|
| D       | 20,84 | 15    | 40      | 2,88        | 7     | 0               | 4           | 3          | 0,02     | 0,24          | 0,82                 | 2,08                 | 3,62  | 0       | 0,50 |
| C       | 31,53 | 15    | 37,30   | 3,66        | 0     | 0               | 5           | 0          | 0,08     | 0,17          | 0,72                 | 2,04                 | 4     | 0       | 0,50 |
| F1 - A  | 29,83 | 15    | 19,70   | 10          | 8,30  | 7,50            | 5           | 0          | 0        | 0,125         | 0,41                 | 1,705                | 0     | 1,93    | 0,50 |
| F1 - B  | 32,15 | 15    | 15,74   | 10          | 12,91 | 6,59            | 5           | 0          | 0        | 0,115         | 0,41                 | 1,58                 | 0     | 0       | 0,50 |
| F1 - C  | 33,23 | 15    | 10,33   | 10          | 15    | 7,50            | 5           | 0          | 0,105    | 0,145         | 0,47                 | 1,70                 | 0     | 1,02    | 0,50 |
| F1 - D  | 28,73 | 15    | 23,36   | 10          | 4     | 7,50            | 5           | 0          | 0        | 0,125         | 0,40                 | 1,805                | 0     | 3,58    | 0,50 |
| F2 - A  | 25    | 30,80 | 21,36   | 0           | 2,05  | 10              | 5           | 0          | 0        | 0,05          | 0,51                 | 1,37                 | 0     | 3,36    | 0,50 |
| F2 - B  | 25    | 32,45 | 17,15   | 0           | 6,84  | 10              | 5           | 0          | 0        | 0,05          | 0,54                 | 1,22                 | 0     | 1,25    | 0,50 |
| F2 - C  | 25    | 28,88 | 10,66   | 0           | 15    | 10              | 5           | 0          | 0,05     | 0,08          | 0,58                 | 1,34                 | 0     | 2,91    | 0,50 |
| F2 - D  | 25    | 27,41 | 24,53   | 0           | 0     | 10              | 5           | 0          | 0        | 0,06          | 0,50                 | 1,48                 | 0     | 5,52    | 0,50 |

**Tableau 2 : TENEURS THÉORIQUES\***

| Aliment           | Énergie métabolisable | Protéines brutes | Lysine brute | Méthionine cystine brutes | Protéines digestibles | Lysine digestible | Méthionine cystine digestibles | Matières grasses | Calcium | Phosphore disponible |
|-------------------|-----------------------|------------------|--------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|---------|----------------------|
| <b>Démarrage</b>  | 2 900                 | 29,0             | 1,73         | 1,10                      | 25,5                  | 1,50              | 0,97                           | 6,6              | 1,40    | 0,65                 |
| <b>Croissance</b> | 3 000                 | 26,0             | 1,50         | 0,95                      | 22,75                 | 1,30              | 0,83                           | 7,2              | 1,30    | 0,60                 |
| <b>F1 – A</b>     | 3 100                 | 23,5             | 1,30         | 0,86                      | 20,15                 | 1,09              | 0,73                           | 9,15             | 1,10    | 0,55                 |
| <b>F1 – B</b>     | 3 000                 | 22,75            | 1,26         | 0,83                      | 19,5                  | 1,05              | 0,705                          | 7,0              | 1,06    | 0,53                 |
| <b>F1 – C</b>     | 3 100                 | 21,15            | 1,235        | 0,817                     | 18,1                  | 1,04              | 0,695                          | 8,35             | 1,10    | 0,55                 |
| <b>F1 – D</b>     | 3 175                 | 24,1             | 1,33         | 0,88                      | 20,65                 | 1,12              | 0,75                           | 10,70            | 1,125   | 0,565                |
| <b>F2 – A</b>     | 3 200                 | 21,0             | 1,07         | 0,74                      | 18,1                  | 0,90              | 0,63                           | 9,75             | 1,05    | 0,50                 |
| <b>F2 – B</b>     | 3 100                 | 20,35            | 1,035        | 0,72                      | 17,5                  | 0,87              | 0,61                           | 7,75             | 1,02    | 0,48                 |
| <b>F2 – C</b>     | 3 200                 | 18,9             | 1,015        | 0,703                     | 16,25                 | 0,86              | 0,60                           | 9,30             | 1,05    | 0,50                 |
| <b>F2 – D</b>     | 3 300                 | 21,6             | 1,115        | 0,763                     | 18,6                  | 0,95              | 0,65                           | 11,85            | 1,08    | 0,515                |

\* Rhodimet Feed Formulation Guide 1993 (sauf énergie métabolisable de l'huile et de la graisse = INRA).

**Tableaux 3 : MATIÈRES MINÉRALES, VITAMINES, SUBSTANCES AUXILIAIRES AJOUTÉES AUX ALIMENTS**

**3 a - Matières minérales ajoutées (en mg/kg)**

| Na    | Cl    | Mn | Zn | Fe | Cu | Co  | I   | Se  |
|-------|-------|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 1 100 | 1 000 | 70 | 80 | 25 | 12 | 0,6 | 1,5 | 0,2 |

**3 b - Vitamines ajoutées (ou UI ou mg/kg)**

| A (UI) | D3 (UI) | E   | K3 | B1 | B2 | B6 | Pantothénate de calcium | PP | Acide folique | B 12  | Biotine | C  | Choline |
|--------|---------|-----|----|----|----|----|-------------------------|----|---------------|-------|---------|----|---------|
| 15 000 | 2 000   | 20* | 5  | 1  | 6  | 2  | 10                      | 75 | 0,5           | 0,025 | 0,2     | 25 | 500     |

\* 30 de 0 à 4 semaines

**3 c - Substances auxiliaires (mg/kg)**

| Avoparcine  | Anticoccidien |            | Dimétrimazole |            | Antioxydant |
|-------------|---------------|------------|---------------|------------|-------------|
| 0 à 16 sem. | 0 à 4 sem.    | 4 – 8 sem. | 0 – 4 sem.    | 4 – 8 sem. | 0 à 16 sem. |
| 10          | Lasalocid     | Sténorol   | 150           | 125        | Endox (100) |

**Tableau 4 : RÉSULTATS DES ANALYSES**

| ALIMENT       | HUMIDITÉ % | MATIÈRES GRASSES % |         | MATIÈRES AZOTÉES % |          |
|---------------|------------|--------------------|---------|--------------------|----------|
| <b>F1 – A</b> | 11,90      | 11,1               | (9,15)* | 22,8               | (23,50)* |
| <b>F1 – B</b> | 12,60      | 8,0 (1)            | (7,00)  | 21,6               | (22,75)  |
| <b>F1 – C</b> | 12,40      | 9,2                | (8,35)  | 20,7               | (21,15)  |
| <b>F1 – D</b> | 11,65      | 12,3               | (10,72) | 23,0               | (24,10)  |
| <b>F2 – A</b> | 11,50      | 9,7                | (9,75)  | 20,8               | (21,00)  |
| <b>F2 – B</b> | 12,20      | 7,6 (2)            | (7,75)  | 19,4               | (20,35)  |
| <b>F2 – C</b> | 12,10      | 9,4                | (9,30)  | 18,2               | (18,90)  |
| <b>F2 – D</b> | 11,95      | 10,1 (3)           | (11,85) | 20,8               | (21,60)  |

(\*) = teneurs théoriques

(1) 7,6 – Autre laboratoire

(2) 7,65 – Autre laboratoire

(3) 11,8 – Autre laboratoire

## II. RÉSULTATS

Tableau 5 : POIDS ET INDICES DE CONSOMMATION

| ÂGE         | ALIMENT | MÂLE M        | FEMELLE F    | M F          | I C (MF)     |
|-------------|---------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 4 semaines  | A       | 1056a         | 929a         | 992a         | 1,192a       |
|             | B       | 1 053a        | 907a         | 980a         | 1,192a       |
|             | C       | 1 032a        | 919a         | 975a         | 1,211a       |
|             | D       | 1 031a        | 910a         | 970a         | 1,207a       |
|             | Moyenne | <b>1 043</b>  | <b>916</b>   | <b>980</b>   | <b>1,201</b> |
| 8 semaines  | A       | 3 665a        | 3 036a       | 3 351a       | 1,616a       |
|             | B       | 3 656a        | 3 003a       | 3 329a       | 1,618a       |
|             | C       | 3 679a        | 3 006a       | 3 343a       | 1,633a       |
|             | D       | 3 605a        | 2 978a       | 3 292a       | 1,616a       |
|             | Moyenne | <b>3 651</b>  | <b>3 006</b> | <b>3 329</b> | <b>1,621</b> |
| 11 semaines | A       | 6 724a        | 5 407a       | 6 065a       | 1,889a       |
|             | B       | 6 771a        | 5 338a       | 6 055a       | 1,920a       |
|             | C       | 6 698a        | 5 358a       | 6 028a       | 1,886a       |
|             | D       | 6 794a        | 5 370a       | 6 082a       | 1,827b       |
|             | Moyenne | <b>6 747</b>  | <b>5 368</b> | <b>6 057</b> | <b>1,881</b> |
| 16 semaines | A       | 11 674a       | 2,198a*      | 2,874**      | —            |
|             | B       | 11 557a       | 2,257a       | 3,038        | —            |
|             | C       | 11 396a       | 2,220a       | 3,030        | —            |
|             | D       | 11 882a       | 2,137b       | 2,767        | —            |
|             | Moyenne | <b>11 627</b> | <b>2,203</b> | <b>2,926</b> | —            |

\* IC (F 11 + M16)

\*\* IC (M11 à 16)

Tableau 6 : MORTALITÉ EN %

| Semaine<br>Aliment | 1°         | 2° – 3°<br>4° | 5° – 6°<br>7° – 8° | TOTAL       | 9° – 10°<br>11° | 12° à<br>16° | 9° à<br>16° | 1° à<br>16° |
|--------------------|------------|---------------|--------------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| A                  | 1,2        | 0,35          | 0,25               | 1,80        | 1,0             | 1,20         | 2,20        | 4,00        |
| B                  | 1,2        | 0,65          | 0,65               | 2,50        | 1,4             | 1,45         | 2,85        | 5,35        |
| C                  | 1,0        | 0,55          | 0,05               | 1,60        | 1,6             | 1,85         | 3,45        | 5,05        |
| D                  | 1,1        | 0,65          | 0,35               | 2,10        | 0,8             | 1,45         | 2,25        | 4,35        |
| Moyenne            | <b>1,1</b> | <b>0,55</b>   | <b>0,33</b>        | <b>1,98</b> | <b>1,20</b>     | <b>1,50</b>  | <b>2,70</b> | <b>4,68</b> |

Tableau 7 : RENDEMENTS EN %

| ALIMENTS | CARCASSES    | FILETS       | VIANDE ROUGE |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| A        | 76,65a       | 22,94a*      | 16,23a       |
| B        | 76,97a       | 23,22a       | 16,28a       |
| C        | 76,24a       | 22,23a       | 16,31a       |
| D        | 76,33a       | 22,55a       | 16,15a       |
| Moyenne  | <b>76,55</b> | <b>22,73</b> | <b>16,24</b> |

\* Près du seuil de signification (F = 2,98 ; significatif 5 % si F ≥ 4,76).

Tableau 8 : COMPOSITION DES FILETS

| ALIMENT              | MATIÈRE SÈCHE | MATIÈRE GRASSE | MATIÈRE AZOTÉE |
|----------------------|---------------|----------------|----------------|
| A                    | 26,19a        | 1,28a          | 24,72a         |
| B                    | 26,30a        | 0,78b          | 24,84a         |
| C                    | 25,90a        | 1,08ab         | 24,81a         |
| D                    | 25,88a        | 1,04ab         | 24,51a         |
| MOYENNE              | 26,07         | 1,04           | 24,72          |
| Coeff. de variation* | 2,3           | 41,70          | 2,10           |
| Signification        | NS            | S 5 %          | NS             |

\* Moyenne des coefficients des 4 lots.

**Coefficients de corrélation** (tous les échantillons soit n = 60)

Matière grasse / Mat. sèche 0,23 (près du seuil de signification ; 0,25)

Matière azotée / Mat. sèche 0,68 (S < 1 %)

Matière grasse / Mat. azotée 0,01

**Equation reliant matière azotée et matière sèche : % MA = 0,58 MS + 9,61.**

Tableau 9 : COMPOSITION DE LA VIANDE ROUGE

| ALIMENT              | MATIÈRE SÈCHE | MATIÈRE GRASSE | MATIÈRE AZOTÉE |
|----------------------|---------------|----------------|----------------|
| A                    | 26,24b        | 6,17b          | 20,17a         |
| B                    | 25,88b        | 5,49b          | 20,78a         |
| C                    | 25,56b        | 5,39b          | 20,39a         |
| D                    | 27,48a        | 7,29a          | 20,48a         |
| MOYENNE              | 26,29         | 6,08           | 20,45          |
| Coeff. de variation* | 4,9           | 21,9           | 4,2            |
| Signification        | S 1 ‰         | S 1 ‰          | NS             |

\* Moyenne des coefficients des 4 lots.

**Coefficient de corrélation** (tous les échantillons soit n = 60)

Matière grasse / Mat. sèche 0,89 (S < 1 %)

Matière azotée / Mat. sèche - 0,09

Matière grasse / Mat. azotée - 0,47 (S < 1 %)

**Equation reliant matière grasse et matière sèche : % MG = 0,928 MS - 18,30.**

**Figure 1 : MATIÈRES AZOTÉES  
EN FONCTION DES MATIÈRES SÈCHES**

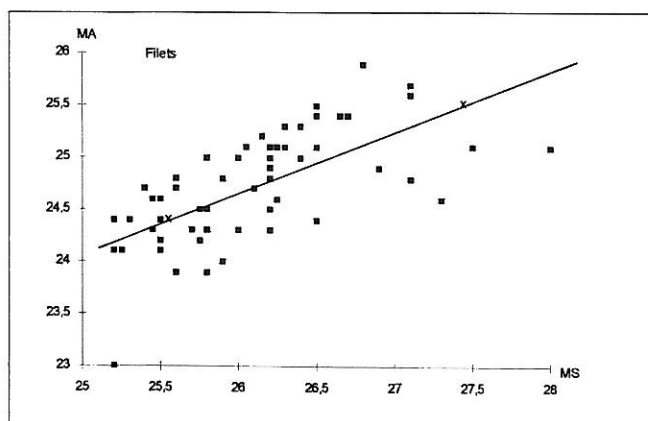
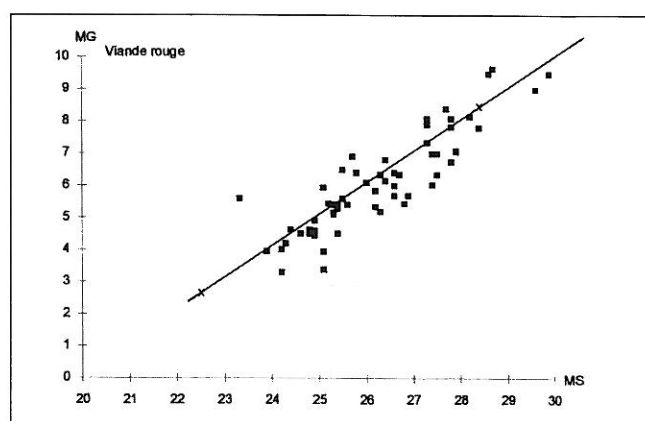


**Figure 2 : MATIÈRES GRASSES  
EN FONCTION DES MATIÈRES SÈCHES**



## RENDEMENTS À L'ABATTAGE :

Figure 3 : RENDEMENTS CARCASSES

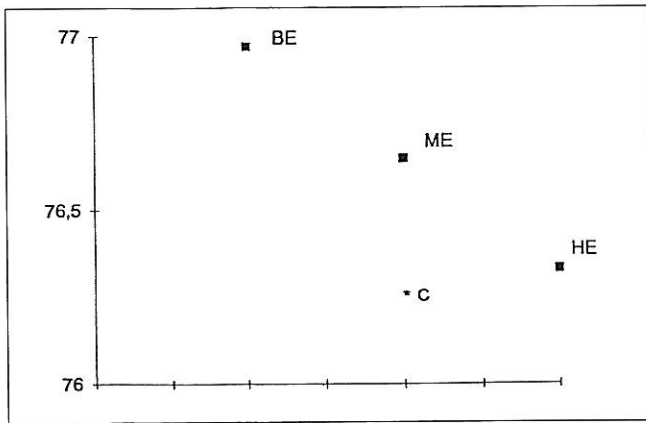


Figure 4 : RENDEMENTS FILETS

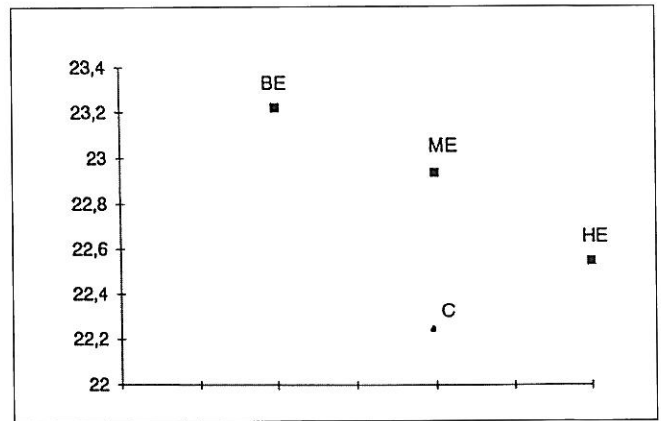
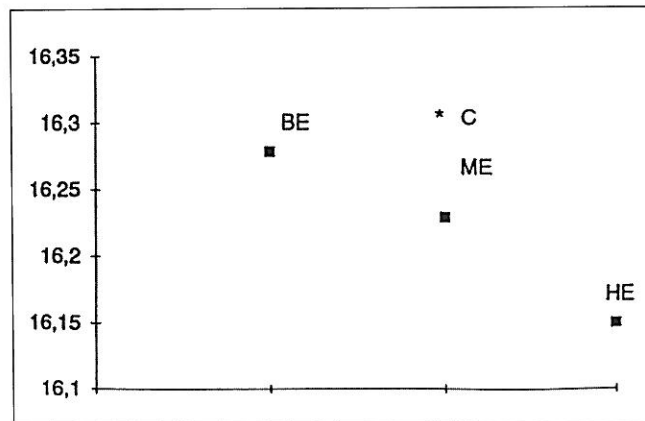


Figure 5 : RENDEMENTS VIANDE ROUGE



## COMPOSITION DE LA VIANDE :

Figure 6 : MATIÈRES SÈCHES

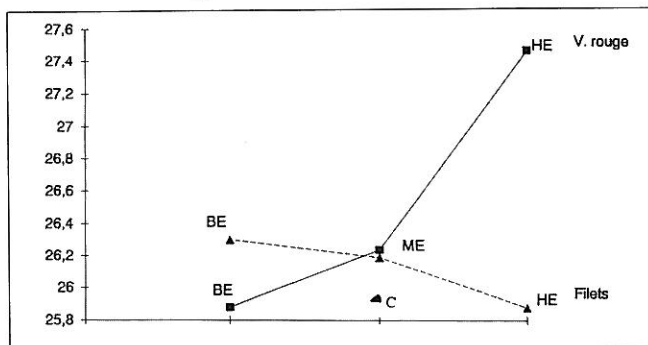


Figure 7 : MATIÈRES GRASSES

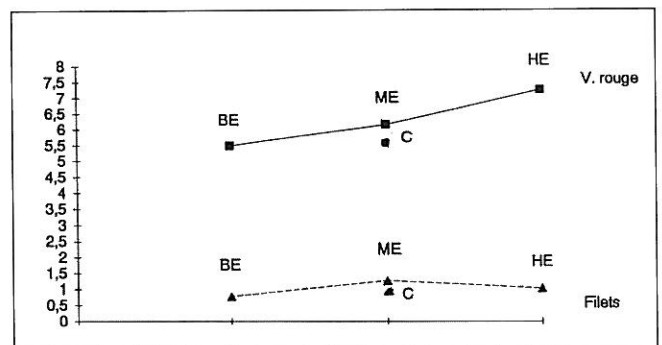
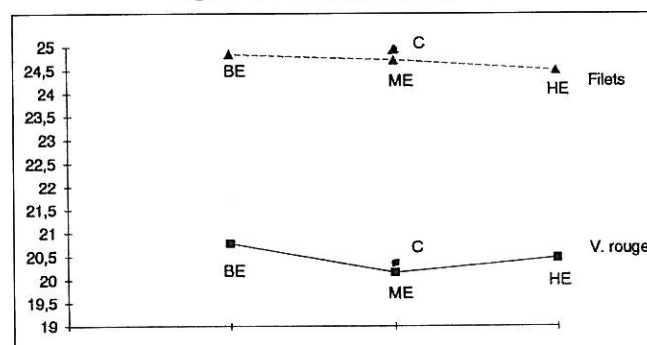


Figure 8 : MATIÈRES AZOTÉES



### **Influence des teneurs énergétiques (aliments A, B et D)**

Rappelons que les aliments ne diffèrent qu'à partir de 8 semaines.

Pour simplifier, les aliments seront appelés "basse énergie" (B), "moyenne énergie" (A) et "haute énergie" (D).

A 11 semaines, les poids sont sensiblement les mêmes : 6055 g BE, 6065 g ME et 6082 g HE, avec des indices de consommation qui diminuent progressivement : 1,920 – 1,889 et 1,827 (différence significative avec ce dernier aliment).

A 16 semaines, les écarts de poids augmentent légèrement : 11557 g, 11674 g (1%) et 11882 g (2,8%), ainsi que ceux concernant les indices de consommation : 2,257 – 2,198 (2,6 %) et 2,137 (5,3 %).

Les rendements à l'abattage ne diffèrent pas significativement entre aliments, mais tendent à diminuer à mesure que la teneur énergétique croît. Les figures montrent que ces variations sont sensiblement linéaires : une augmentation de la teneur énergétique de l'aliment de 100 Kcal réduit les rendements en carcasses et en filets de 0,32 point et ceux en viande rouge de 0,07 point.

Les filets des dindonneaux recevant l'aliment BE renferment significativement moins de lipides (0,78 %) que ceux disposant des aliments ME (1,28 %) ou HE (1,04 %). Le taux de

matières azotées tend à être inférieur (non significativement) avec l'aliment HE : 24,51 % contre 24,84 % (BE) et 24,72 % (ME).

Le taux de lipides, dans la viande rouge, est sensiblement le même avec l'aliment BE (5,49) et l'aliment ME (6,17) ; en revanche, il est significativement plus élevé avec l'aliment HE (7,29). Le taux de protéines semble indépendant de la teneur énergétique de l'aliment : 20,78 – 20,17 et 20,48.

### **Influence des teneurs en protéines et en acides aminés (aliments A et C)**

La réduction des apports de protéines et d'acides aminés à partir de 8 semaines, ne modifie pas les poids (6028 contre 6065) et les indices de consommation (1,886 contre 1,889) à 11 semaines, mais tend à réduire les performances des dindons, à 16 semaines : poids diminué de 2,4 % (11 396 contre 11 674) et indice de consommation augmenté de 1 % (2,220 contre 2,198).

Les rendements à l'abattage tendent également à diminuer, pour les carcasses (76,24 contre 76,65) et les filets (22,23 contre 22,94) mais non pour la viande rouge (16,31 contre 16,23). La teneur de la viande, en lipides, diminue légèrement (1,08 contre 1,28 pour les filets et 5,39 contre 6,17 pour la viande rouge) et celle en protéines croît faiblement (24,81 contre 24,72 pour les filets et 20,39 contre 20,17 pour la viande rouge).

## **III. CONCLUSION**

L'accroissement de la teneur énergétique de l'aliment, à partir de l'âge de 8 semaines, tend à augmenter le poids des dindonneaux mais à réduire les rendements à l'abattage, en particulier, les proportions de filets.

Le taux de lipides, dans la viande rouge, croît avec la teneur énergétique de l'aliment ; en revanche, le taux de protéines varie peu avec l'énergie. Les filets renferment moins de lipides avec l'aliment "basse énergie" et moins de protéines avec l'aliment "haute énergie".

La réduction des apports de protéines et d'acides aminés, effectuée à partir de l'âge de 8 semaines, dans les conditions de cet essai, diminue légèrement les performances des dindonneaux et les rendements en filets sans modifier sensiblement la composition de la viande.

Les filets renferment, en moyenne, 1,0 % de matières grasses et 24,7 % de matières azotées, alors que la viande rouge contient, en moyenne, 6,1 % de matières grasses et 20,4 % de protéines. La viande rouge renferme donc 6 fois plus de lipides et 17 % de moins de protéines.

Il existe une bonne corrélation entre les teneurs des filets en matières azotées et celles en matière sèche ; il est donc possible de déduire le premier facteur à partir du second ; pour la viande rouge, matières grasses et matière sèche sont étroitement liées.

Il est possible, en première approximation, de déduire la teneur en protéines de la viande (filets ou viande rouge) en soustrayant la teneur en matières grasses de celle en matière sèche.

## **RÉFÉRENCES**

### **1. Composition de la viande de poulets**

BARTOV I., BORNSTEIN S., LIPSTEIN B., 1974. Effect of calorie to protein ratio on the degree of fatness in broilers fed on practical diets. Br. Poult. Sci. 15, 107-117.

BECKER W.A., SPENCER J.V., MIROSH L.W., VERSTRATE J.A., 1981. Abdominal and carcass fat in five broiler strains. Poult. Sci., 60: 693-697.

BOUGON M., J. PROTAIS, R. L'HOSPITALIER, 1985. Variations de la composition des poulets avec différents facteurs nutritionnels. Bul. d'Inf. Station Exp. d'Aviculture de Ploufragan 25, 159-169.

CABEL, M.C., P.W. WALDROUP, 1991. Effect of dietary protein level and length of feeding on performance and abdominal fat content of broiler chickens. Poult. Sci. 70, 1550-1558.

CHERRY, J.A., SIEGEL P.B., BEANE, W.L., 1978. Genetic-nutritional relationships in growth and carcass characteristics of broiler chickens. Poult. Sci., 57, 1482-1487.

DEATON J.W., McNAUGHTON J.L., LOTT B.D., 1983. The effect of dietary energy level and broiler body weight on abdominal fat. Poult. Sci., 62, 2394-2397.

- DELPECH P. RICARD F.H., 1965. Relation entre les dépôts adipeux viscéraux et les lipides corporels chez le poulet. *Ann. Zootech.* 14, 181-189.
- EDWARDS, H.M., DENMAN F. 1975. Carcass composition studies 2. Influences of breed, sex and diet on gross composition of the carcass and fatty acid composition of the adipose tissue. *Poult. Sci.*, 54, 1230-1238.
- EDWARDS, H.M., DENMAN F. ABOU-ASHOUR A., NUGARA D. (1973). Carcass composition studies I. Influences of age, sex and type of dietary fat supplementation on total carcass and fatty acid composition. *Poult. Sci.*, 52, 934-948.
- EVANS D.G., GOODWIN, T.L., ANDREWS, L.D. 1976. Chemical composition, carcass yield and tenderness of broilers as influenced by rearing methods and genetic strains. *Poult. Sci.*, 55, 748-755.
- FARREL, D.J. 1974. Effects of dietary energy concentration on utilisation of energy by broiler chickens and on body composition determined by carcass analysis and predicted using tritium Br. *Poult. Sci.* 15, 25-41.
- GRIFFITHS L., LEESON S., SUMMERS, J.D., 1977. Fat deposition in broilers. Effect of dietary energy to protein balance, and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. *Poult. Sci.*, 56, 638-646.
- GRIFFITHS L., LEESON S. AND SUMMERS, J.D. 1977. Influence of energy system and level of various fat sources on performance and carcass composition of broilers. *Poult. Sci.* 56, 1018-1026.
- HARGIS, P.H., CREGER. C.R., 1980. Effects of varying dietary protein and energy levels on growth rate and body fat of broilers. *Poult. Sci.*, 59, 1499-1504.
- JACKSON S., SUMMERS J.D., LEESON S.L., 1982. Effect of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. *Poult. Sci.*, 61, 2224-2231.
- JENSEN L.S., BRENES A., TAKAHASHI, K., 1987. Effect of early nutrition on abdominal fat in broilers. *Poult. Sci.*, 66, 1517-1523.
- KUBENA L.F. CHEN T.C. DEATON J.W. REECE F.N. 1974. Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. Dietary energy levels. *Poult. Sci.* 53, 974-978.
- LAURIN, D.E., S.P. TOUCHBURN, E.R. CHAVEZ, C.W. CHAN, 1985. Effect of dietary fat supplementation on the carcass composition of three genetic lines of broilers. *Poult. Sci.* 64, 2131-2135.
- LIPSTEIN B., BORNSTEINS S. BARTOV I. 1975. Effects of protein concentrations and amino acid supplementations in broilers finisher diets on fat deposition in the carcass. *Br. poult. Sci.* 16, 627-635.
- MABRAY C.J., P.W. WALDROUP, 1981. The influence of dietary energy and amino acid levels on abdominal fat pad development of the broiler chicken. *Poult. Sci.* 60 : 151-159.
- MARION J.E., WOODROOF J.G., 1966. Composition and stability of broiler carcasses as affected by dietary protein and fat. *Poult. Sci.* 45, 241-247.
- MAURICE D.V., JONES J.E., HALE K.K., REHRER N.J., WHISENHUNT, J.E., 1982. The effect of early nutrition of broiler chicks on abdominal fat accumulation and lipoprotein lipase activity. *Poult. Sci.* 61, 1508-1509.
- POKNIK J.A., AVARIA, M.S., CORNEJO S.B., 1984. Reproductive performance and changes in carcass composition of broilers under an initial energy-protein restriction and subsequent refeeding. *Nutr. Rep. Int.*, 30, 1377-1383.
- SINCH S.P., ESSARY E.O., 1974. Factors influencing dressing percentage and tissue composition of broilers. *poult. Sci.*, 53, 2143-2147.
- SUMMERS J.D. SLINGER S.J., ASHTON G.C. 1965. The effect of dietary energy and protein on carcass composition with a note on a method for estimating carcass composition. *Poult. Sci.* 44, 501-509.
- TWINING P.V., THOMAS O.P., BOSSARD E.H., 1978. Effect of diet and type of birds on the carcass composition of broilers at 28, 49, and 59 days of age. *Poult. Sci.*, 57, 492-497.
- VELU J.G., BAKER D.H., SCOTT H.M., 1972. Regression equations for determining body composition of young chicks. *Poult. Sci.* 51, 698-699.
- VELU J.G., BAKER D.H., 1974. Body composition and protein utilisation of chicks fed graded levels of fat. *Poult. Sci.* 53, 1831-1838.
- WALDROUP, P.W., N.M. TIDWELL, A.L. IZAT, 1990. The effects of energy and amino acid levels on performance and carcass quality of male and female broilers grown separately. *Poult. Sci.* 69, 1513-1521.
- YU M.W., ROBINSON, F.E., CLANDININ, M.T., BODNAR L., 1990. Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restriction. *Poult. Sci.*, 69, 2074-2081.

## 2. Composition de la viande de dindes

- AUCKLAND, J.N., T.R. MORRIS, 1971a. Compensatory growth in turkeys. Effect of undernutrition on subsequent protein requirements. *Br. Poult. Sci.* 12, 41-48.
- AUCKLAND, J.N., T.R. MORRIS, 1971b. Compensatory growth after undernutrition in market turkeys. Effect of low protein feeding and realimentation on body composition. *Br. Poult. Sci.* 12, 137-150.
- CLARKE J.P., P.R. FERKET, R.G. ECKIN, 1993. Early dietary protein restriction and intermittent lighting. Effects on carcass characteristics of male turkeys. *Poultry. Sci.* 72, 2144-2151.
- ERWITZ, S., I. PAVNIK, L. BENGAL, I. BARTOV, 1988. Response of growing turkeys to dietary fat. *Poult. Sci.* 67, 420-426.
- HALVORSON, J.C., P.E. WAIBEL, E.M. OJU, S.L. NOLL, M.E. EL HALAWANI, 1991. Effect of diet and population density on male turkeys under various environmental conditions. 2. Body composition and meat yield. *Poult. Sci.* 70, 935-940.
- MORAN, E.T., Jr., 1981. Early protein nutrition, compensatory growth, and carcass quality of broiler-type tom turkeys. *Poult. Sci.* 60, 401-406.
- OJU, E.M., P.E. WAIBEL, S.L. NOLL, 1988a. Early protein undernutrition and subsequent realimentation in turkeys. 1. Effect on performance and body composition. *Poult. Sci.* 67, 1750-1759.
- PAVNIK, I., S. HURWITZ, 1988. Early feed restriction in male turkeys. Growth pattern, feed efficiency, and body composition. *Poult. Sci.* 67, 1407-1413.
- SALMON, R.E., 1974. Effect of dietary fat concentration and energy to protein ratio on the performance, yield of carcass components and composition of skin and meat of turkeys as related to age. *Br. Poult. Sci.* 15, 543-560.
- SALMON, R.E., J.B. O'NEIL, 1971. The effect of the level and source of dietary fat on the growth, feed efficiency, grade and carcass composition of turkeys. *Poult. Sci.* 50, 1456-1467.
- SELL, J.L., A. KROGDAHL, N. HANYU, 1986. Influence of age on utilization of supplemental fats by young turkeys. *Poult. Sci.* 65, 546-554.
- SOTO-SALANOVA, M.F., D. BARKER, A.G. HALSTEAD, P.J. GORDEN, P.M. ERMER, J.L. Sell, 1991. Age related changes in utilization of diets containing animal-vegetable fat, tallow, or coconut oil by young turkeys. *Poult. Sci.* 70 (Suppl.1), 115.
- WANGEN R.M., I.W.W. MARION, D.K. HOTCHKISS, 1971. Influence of age on total lipide and phospholipido of turkey muscle. *Journal of food Science* 36, 560-562.