



# **Incidence de la souche, du système et de la saison d'élevage sur la qualité des carcasses et de la viande de pintade**

Elisabeth BAEZA <sup>(1)</sup>, Michel LESSIRE <sup>(1)</sup>, Hervé JUIN <sup>(2)</sup>,  
Pascal CHARTRIN <sup>(1)</sup>, Thierry BORDEAU <sup>(1)</sup>, Cécile BERRI <sup>(1)</sup>

(1) Station de Recherches Avicoles, INRA de Tours, 37380 Nouzilly

(2) Domaine INRA du Magneraud, Saint-Pierre d'Amilly, BP52, 17700 Surgères

## **RESUME**

Cette étude regroupe deux essais ayant pour objectif d'évaluer séparément, en périodes hivernale et estivale, l'incidence de la souche (label/standard) et des conditions d'élevage (label/standard), sur la composition et la présentation des carcasses d'une part, et les qualités organoleptiques et technologiques des viandes de pintades, d'autre part. L'incidence de la souche (liée à l'âge) sur la qualité organoleptique de la viande de pintades est très proche de celle observée chez le poulet. En particulier, les filets des pintades de souche label sont toujours jugées plus fermes et leurs cuisses présentent toujours une saveur plus développée. L'incidence de la souche sur les propriétés technologiques est assez faible et plutôt en faveur des animaux de la souche label dont les filets sont plus foncés et moins exsudatifs. Les conditions d'élevage influencent aussi les qualités organoleptiques de la viande de pintades en affectant principalement la composition chimique du muscle. En effet, les pintades élevées en conditions labels ont des filets dont la teneur en eau est supérieure et qui sont jugés plus juteux. Leurs cuisses présentent une saveur plus développée. Enfin, l'accès à un parcours extérieur est déterminant pour conférer aux pintades labels une connotation « gibier » (peau et pattes de couleur foncée).

## **SUMMARY**

*The aim of the trials performed in this study was to measure, during winter or summer, the effect of genotype (label/standard) and the rearing conditions (label/standard), in guinea fowl, on the appearance of the carcass, its dissection yields and the organoleptic and technological qualities of the meat. The genotype effect (linked to age effect) on the sensory quality of guinea fowl meat was similar to previous observations made on broiler chicken. The breasts of label guinea fowl were always judged firmer and their thighs had a more pronounced flavour. The influence of genotype on technological characteristics properties was low and quite in favour of the label breast meat which appeared darker and less exudative. The rearing conditions also influenced the organoleptic quality of guinea fowl meat, mainly by modifying the chemical composition of muscle. In fact, the guinea fowls reared under label conditions had breasts with higher moisture and higher scores for juiciness. Their thighs presented a more pronounced flavour. Finally, the access to a pasture influenced the colour of skin and legs of guinea fowls reared under label conditions and gave them a game connotation.*

## Introduction

La production de pintades en France a atteint un record de 64 000 tonnes en 2001. Elle se répartit en trois grands types : les pintades standards (65 %), les pintades fermières « label rouge » (30 %) et les pintades produites sous certification de conformité (5 %). Les relations entre la qualité de la viande des volailles labels et leurs critères de production ont fait l'objet de nombreuses études, mais celles-ci concernent presque exclusivement l'espèce poulet. Elles montrent clairement que les effets discriminant la qualité de la viande et des carcasses labels sont plus liés au génotype (Culioli *et al.*, 1990) en relation avec l'âge de l'animal (Touraille *et al.*, 1981a et b) qu'au mode d'alimentation, à l'accès à un parcours extérieur ou à la densité d'élevage (Ricard, 1988). Par comparaison avec le poulet standard, le poulet label est caractérisé par une vitesse de croissance lente, un rendement en viande supérieur et un engraissement moindre de la carcasse incluant le gras abdominal, sous-cutané et intramusculaire (Culioli *et al.*, 1990). Ce dernier point pourrait expliquer les notes inférieures obtenues pour la jutosité de sa viande. Dans le filet de poulet label, la teneur en acides gras mono-insaturés est inférieure, celle en acides gras poly-insaturés est supérieure et la teneur en acides gras saturés est équivalente à celle du filet de poulet standard. Ces résultats pourraient être reliés aux notes plus élevées obtenues pour la flaveur mais aussi à la susceptibilité accrue de la viande de poulet label aux phénomènes d'oxydation (Gandemer et Kim, 1993). Les pertes en jus après cuisson sont inférieures (Gandemer et Kim, 1993). La teneur en pigments héminiques des muscles de la cuisse est supérieure (Culioli *et al.*, 1990) et ceci peut être lié à un pourcentage plus élevé de fibres rouges oxydo-glycolytiques à contraction rapide (Bajen, 1997). La viande de poulet label est généralement jugée plus ferme (Sauveur, 1997). En parallèle, la solubilité du collagène des muscles est plus faible et la résistance mécanique à un test de compression est plus élevée.

La production sous label rouge fait l'objet d'une réglementation très pré-

cise sur les conditions d'élevage. Pour l'espèce pintade, il existe plusieurs références dans la littérature concernant leurs effets sur les performances zootechniques des animaux (Blum et Leclercq, 1979 ; Leclercq, 1983). Par contre, l'incidence du génotype et des méthodes d'élevage sur la qualité des carcasses et de la viande est encore peu connue. Notre étude, testant l'effet croisé de ces deux facteurs, avait pour objectif d'évaluer, en les dissociant, leurs effets respectifs. Elle a fait l'objet de deux essais identiques mis en place en conditions hivernales (décembre 1999 à mars 2000) puis estivales (juillet à octobre 2000). Une des motivations du consommateur de pintade est de rechercher une volaille proche du gibier, présentant en particulier une peau et des pattes de couleur assez foncée. Ces critères sont donc pris en compte par les sélectionneurs. Un des buts de notre étude était de mesurer de façon objective la couleur de la peau des carcasses et d'essayer de la corrélérer d'une part

avec une appréciation subjective visuelle d'un jury de consommateurs et d'autre part avec la même mesure prise sur les animaux vivants.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Animaux

Pour chaque essai (hiver et été), nous avons élevé, en claustration totale (domaine INRA du Magneraud), 390 pintadeaux labels mâles et 390 pintadeaux standards mâles (Société Galor, Amboise, France) répartis en 4 lots selon les modalités présentées dans le tableau 1. L'âge d'abattage a été volontairement lié à la souche. Nous avons appliqué les programmes de température et d'éclairage préconisés par la Société Galor pour ces souches. Trois types d'aliment ont été utilisés (tableau 2). Les aliments de type standard contenaient de la graisse animale dont l'utilisation n'a été interdite qu'en octobre 2000, à la fin du 2<sup>e</sup> essai. Après

Tableau 1 : *Modalités d'élevage des quatre lots de pintades*

| Lot | Souche   | Age d'abattage | Alimentation | Densité (animaux/m <sup>2</sup> ) | Parcours |
|-----|----------|----------------|--------------|-----------------------------------|----------|
| SS  | Standard | 77 jours       | Standard     | 17                                | Non      |
| SL  | Standard | 77 jours       | Label        | 13                                | Oui      |
| LS  | Label    | 98 jours       | Standard     | 17                                | Non      |
| LL  | Label    | 98 jours       | Label        | 13                                | Oui      |

Tableau 2 : *Composition et principales caractéristiques des aliments*

| Périodes (semaines)  | 0-4    |          | 4-8    |          | 8-abattage |          |
|----------------------|--------|----------|--------|----------|------------|----------|
| Régimes              | label  | standard | label  | standard | label      | standard |
| Maïs (g/kg)          | 301,30 | 208,00   | 230,00 | 227,80   | 380,00     | 388,10   |
| Blé                  | 270,00 | 300,00   | 407,70 | 350,00   | 339,30     | 255,00   |
| T. de soja           | 365,00 | 400,00   | 292,00 | 328,60   | 210,00     | 261,00   |
| Huile de colza       | 20,00  | 20,00    | 28,10  | 26,70    | 29,70      | 30,00    |
| Graisse animale      |        | 26,70    |        | 25,00    |            | * 25,00  |
| Méthionine DL        | 1,43   | 1,60     | 1,10   | 1,30     | 0,80       | 1,10     |
| HCl Lysine           | 0,46   |          | 1,10   | 0,60     | 1,70       | 1,20     |
| Carbonate de calcium | 13,51  | 13,70    | 13,70  | 13,30    | 14,30      | 13,80    |
| Phosphate bicalcique | 18,30  | 20,00    | 16,30  | 16,70    | 14,20      | 14,80    |
| Sel                  | 4,00   | 4,00     | 4,00   | 4,00     | 4,00       | 4,00     |
| Vitamines            | 5,00   | 5,00     | 5,00   | 5,00     | 5,00       | 5,00     |
| Oligo-éléments       | 1,00   | 1,00     | 1,00   | 1,00     | 1,00       | 1,00     |
| EM Kcal/kg           | 2850   | 2950     | 2950   | 3050     | 3050       | 3150     |
| MAT (g/kg)           | 221,80 | 230,90   | 194,20 | 203,20   | 162,30     | 179,70   |
| Lysine               | 12,30  | 12,81    | 10,94  | 11,43    | 9,23       | 10,07    |
| AAS                  | 8,60   | 9,02     | 7,61   | 8,05     | 6,48       | 7,13     |
| Tryptophane          | 2,71   | 2,90     | 2,38   | 2,54     | 1,89       | 2,11     |
| Thréonine            | 8,25   | 8,66     | 7,16   | 7,62     | 5,98       | 6,64     |
| Calcium              | 10,51  | 11,08    | 10,00  | 10,00    | 9,49       | 9,52     |
| P disponible         | 4,20   | 4,54     | 3,99   | 3,99     | 3,50       | 3,50     |

6 semaines (période estivale) ou 8 semaines (période hivernale), les animaux élevés en conditions labels ont eu accès à un parcours extérieur (2 m<sup>2</sup>/pintade).

### ■ 1.2. Performances de croissance, présentation et composition de la carcasse

La vitesse de croissance et l'indice de consommation ont été mesurés par la pesée individuelle des animaux et de l'aliment consommé aux âges de 4, 6 ou 8 et 11 semaines pour la souche standard et 4, 6 ou 8, 11, 13 et 14 semaines pour la souche label. Pour chaque âge d'abattage (77 et 98 jours), 90 pintadeaux/lot ont été abattus. La couleur de la peau a été mesurée avec un spectrophotomètre Miniscan TM (Hunterlab, Noisy le Grand, France) sur une zone de non-implantation des plumes située sur le côté latéral du filet et placée sous l'aile. Cette mesure a été réalisée avec le système CIELAB (L\* = luminance, a\* = intensité de rouge, b\* = intensité de jaune) sur des animaux vivants, la veille de leur abattage et sur les carcasses (50 pintadeaux/lot), 24 h après l'abattage et un ressuage à +4°C. Les rendements en carcasse PAC et en découpe (filets, cuisses-pilons, ailes) ont été mesurés sur 50 pintades/lot (Marché, 1995). L'engraissement des carcasses a été estimé par la quantité de gras abdominal déposé et l'épaisseur de la membrane alaire (mesurée avec un micromètre). Leur présentation a été notée sur la présence ou non d'ampoule au bréchet, de sicots et de griffures. La gravité croissante de ces défauts a été notée de 1 à 4.

### ■ 1.3. Mesures physico-chimiques sur le filet

Sur 20 pintades par lot, les filets ont été prélevés et pesés. Sur le filet gauche, nous avons mesuré le pH à 15 min et à 24 h post-mortem (2 g de muscle broyés dans 18 ml d'une solution de sodium iodo-acétate 5.10<sup>-3</sup> M). Pour la détermination de la composition chimique, un échantillon a été congelé et conservé à -20°C. Nous avons mesuré la teneur en eau (AOAC, 1984), en matières minérales (AOAC, 1984), en protéines (Kjeldhal ; AOAC, 1984) et en lipides (Folch et al., 1957). Sur le filet

droit, nous avons mesuré la perte en eau après un ressuage de 3 jours à +4°C, la couleur (1 et 3 jours après l'abattage) avec un spectrophotomètre Miniscan TM et la perte à la cuisson (10 min dans un bain-marie à 85°C). Dans le cadre du 1er essai, nous avons également déterminé les classes de lipides par chromatographie en couche mince avec un Iatroscan (Iatron, Tokyo, Japon) équipé d'un détecteur à ionisation de flamme (TLC-FID) selon la méthode décrite par Mares et al. (1983).

Dans le cadre du 2<sup>e</sup> essai, nous avons mesuré la résistance mécanique d'un échantillon de filet à 20 % (K20) et 80 % (K80) de compression (Culioli et al., 1990).

### ■ 1.4. Appréciation subjective de la couleur de la peau et des pattes

#### • Notation comparative :

Pour chaque série d'abattage (lots SS et SL puis lots LL et LS), 18 à 20 groupes de 4 pintades (9 à 10 par lot) ont été comparés 2 à 2 selon le dispositif suivant :

| Eclairage naturel (fenêtres)<br>et artificiel (néons) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SL                                                    | SS | SL | SS | SL | SS | SS | SS | SL | SS | SL | SS |
| 20                                                    | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |    |    |
| 1                                                     | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |    |    |
| SS                                                    | SL | SL | SS | SL | SS | SL | SS | SL | SS |    |    |

#### Cloison pleine

Les carcasses étaient regroupées par 4 et posées sur un côté de façon à dégager la partie du pectoral située sous l'aile. Les pattes étaient placées vers l'extérieur de la table. Les membres du jury devaient attribuer la note F (Foncé) ou C (Clair) à chaque lot pour la couleur de la peau et des pattes en s'aidant d'une planche photo. Il était possible d'attribuer la même note aux deux lots. La couleur de la peau était observée sur la partie latérale supérieure du pectoral située sous l'aile. Celle des pattes était observée sur la face avant du tarse. La comparaison des lots SS et SL a été réalisée par 30 ou 38 personnes (essais 1 et 2), celle des lots LL et LS par 36 ou 35 personnes (essais 1 et 2).

#### • Notation individuelle de la couleur de la peau et des pattes :

Sur toutes les pintades des groupes 1 à 10, la couleur de la peau a été

notée sur une échelle de 1 (très clair) à 4 (très foncé) et celle des pattes à l'aide d'une palette de 21 couleurs allant du blanc nacré au noir en passant par différentes teintes de rose saumon et de marron tirant sur le gris ou le rouge.

Nous avons regroupé les 21 notes en 5 classes de couleur :

- noir-marron foncé (notes 1, 2, 3) = N+MF
- marron moyen (notes 4, 5, 6, 7, 8) = MM
- marron clair (notes 9, 10, 11, 12) = MC
- orange (notes 13, 14, 15, 16) = O
- rose saumon et blanc nacré (notes 17, 18, 19, 20, 21) = RS + BN

### ■ 1.5. Analyse sensorielle des filets et des cuisses

L'analyse sensorielle des cuisses et des filets a été réalisée sur les carcasses rôties de 20 pintades/lot par un jury entraîné de 12 personnes (Baéza et al., 2001).

### ■ 1.6. Analyse des résultats

Pour l'analyse sensorielle, nous avons utilisé le test de Tukey de comparaison des moyennes. Pour la notation de la présentation des carcasses et la mesure subjective de la couleur de la peau et des pattes nous avons utilisé le test non paramétrique de Kruskal-Wallis et nous avons calculé le coefficient de corrélation des rangs de Spearman. Les autres résultats ont été comparés par une analyse de variance complétée par un test de Newman-Keuls en étudiant les effets des facteurs « souche », « conditions d'élevage » et de leur interaction.

## 2. Résultats, discussion

### ■ 2.1. Croissance et composition corporelle

Quelles que soient les conditions d'élevage, les pintades de souche standard sont significativement plus lourdes que les pintades de souche label au même âge : 2,3 à 4,0 % à J28, 3,2 à 4,8 % à J56 (tableau 3). Les pintades élevées en conditions standards présentent un poids vif plus élevé avec une différence de 0,9 à 3,5 % à J28, 4,4 à 4,6 % à J76. Sur cette période, les pintades éle-

Tableau 3 : Evolution du poids vif (g) des pintades avec l'âge (n = 195)

| Lots          | PV à J28    | PV à J56     | PV à J76      | PV à J91     | PV à J97     |                       |
|---------------|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-----------------------|
| SS            | 550 ± 55 a  | 1411 ± 108 a | 1818 ± 168 a  |              |              | H<br>I<br>V<br>E<br>R |
| SL            | 552 ± 58 a  | 1399 ± 108 a | 1752 ± 117 b  |              |              |                       |
| LS            | 536 ± 54 b  | 1369 ± 105 b | 1786 ± 149 ab | 1965 ± 156 a | 2078 ± 167 a |                       |
| LL            | 524 ± 50 b  | 1353 ± 99 b  | 1694 ± 112 c  | 1892 ± 117 b | 2001 ± 126 b |                       |
| Effet souche  | *           | *            | *             | *            | *            | E<br>T<br>É           |
| Effet élevage | ns          | ns           | *             | *            | *            |                       |
| SS            | 535 ± 51 a  | 1302 ± 99 a  | 1748 ± 131 a  |              |              |                       |
| SL            | 511 ± 47 bc | 1369 ± 93 b  | 1676 ± 133 b  |              |              |                       |
| LS            | 517 ± 45 b  | 1286 ± 87 b  | 1767 ± 136 a  | 2010 ± 163 a | 2097 ± 175 a |                       |
| LL            | 504 ± 43 c  | 1263 ± 84 b  | 1692 ± 115 b  | 2002 ± 140 a | 2080 ± 148 a |                       |
| Effet souche  | *           | *            | *             | *            | *            |                       |
| Effet élevage | *           | *            | *             | ns           | ns           |                       |

a, b, c : différence significative entre lots à P &lt; 0,01.

\* : effet significatif d'un facteur à P &lt; 0,05 - ns = non significatif.

vées en conditions standards présentent un indice de consommation plus faible (2.85 vs 3.20 en hiver et 2.89 vs 2.97 en été), en particulier après la mise sur parcours des animaux élevés en conditions labels et surtout pour le lot hiver (tableau 4). Pendant la phase d'élevage en claustration, les différences sont dues à l'aliment dont la concentration en énergie est inférieure pour les animaux élevés en conditions labels. La différence entre les deux souches est moindre et elle est en faveur des animaux de souche standard.

Les carcasses ne présentent ni ampoule au bréchet, ni sicots. Les griffures sont importantes du fait de la manipulation répétée des animaux la veille de leur abattage pour la pesée individuelle, la mesure de la couleur de la peau sur le pectoral et le tri. Les animaux de souche label, en particulier le lot LL, présentent globalement moins de griffures (tableau 5). Ceci laisse suggérer que lors des interventions sur l'élevage, les pintades de souche label s'entassent moins que les pintades de souche standard.

Les pintades de souche label abattues à l'âge de 98 jours sont significativement plus lourdes (+ 14 à + 18 %) que les pintades de souche standard abattues à l'âge de 77 jours (tableau 6). Leur poids PAC est donc significativement plus élevé. Elles présentent aussi, une quantité de gras abdominal plus élevée (+ 35 à + 41 %), en particulier celles élevées en conditions standards (X 1,2 à 1,8 par rapport au lot LL). Cette observation reste valable pour le pourcentage de gras abdominal. La peau des pintades de souche label est d'ailleurs plus épaisse que celle des animaux de souche standard : 91 vs

81 µm (lot hiver) ou 115 vs 95 µm (lot été). Bien que les poids de filets, cuisses-pilons et ailes soient significativement supérieurs chez les pintades de souche label (+ 14 à + 20 %, + 14 à + 18 %, et + 10 à + 17 % respectivement), leurs rendements respectifs sont peu influencés par la souche, à part celui des ailes qui est supérieur chez les pintades de souche standard élevées durant la période hivernale (tableau 6).

Les animaux élevés en conditions standards sont significativement plus lourds (+ 2 à + 3 %) que les animaux élevés en conditions labels. Ceci est aussi vrai pour le poids et

Tableau 4 : Indices de consommation

| Lots | IC J0-J76 | IC J0-J97 |                       |
|------|-----------|-----------|-----------------------|
| SS   | 2,82      |           | H<br>I<br>V<br>E<br>R |
| SL   | 3,16      |           |                       |
| LS   | 2,87      | 3,41      |                       |
| LL   | 3,24      | 3,87      |                       |
| SS   | 2,95      |           | E<br>T<br>É           |
| SL   | 2,98      |           |                       |
| LS   | 2,82      | 3,15      |                       |
| LL   | 2,96      | 3,51      |                       |

Tableau 5 : Notation des griffures sur les carcasses de pintades, fréquence de chaque note par lot (n = 50)

| Notes (gravité croissante)                                                                         | Lot SS | Lot SL | Lot LS | Lot LL |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|
| 1                                                                                                  | 0      | 2      | 6      | 10     | H<br>I<br>V<br>E<br>R |
| 2                                                                                                  | 20     | 12     | 6      | 34     |                       |
| 3                                                                                                  | 46     | 30     | 46     | 30     |                       |
| 4                                                                                                  | 34     | 56     | 42     | 26     |                       |
| Test de Kruskal-Wallis<br>Somme des rangs<br>H = 12,762 et X <sup>2</sup> = 11,345<br>pour DDL = 3 | 4867 c | 5890 a | 5418 b | 3925 d | E<br>T<br>É           |
| 1                                                                                                  | 8      | 2      | 20     | 38     |                       |
| 2                                                                                                  | 32     | 20     | 54     | 46     |                       |
| 3                                                                                                  | 48     | 16     | 26     | 14     |                       |
| 4                                                                                                  | 12     | 62     | 0      | 2      |                       |
| Test de Kruskal-Wallis<br>Somme des rangs<br>H = 66,506 et X <sup>2</sup> = 11,345<br>pour DDL = 3 | 5601 b | 7463 a | 3922 c | 3115 d |                       |

a, b, c, d : différence significative entre lots à P &lt; 0,01.

le rendement PAC (+ 1,63 à + 2,07 points de rendement). La quantité et le pourcentage de gras abdominal sont significativement plus élevés chez les animaux élevés en conditions standards (+ 27 à + 65 % pour la quantité et + 0,67 à + 0,83 points pour le pourcentage). D'ailleurs, l'épaisseur de la peau des animaux élevés en conditions standards est supérieure à celle des animaux élevés dans les conditions labels : 87 vs 84 µm (lot hiver) ou 108 vs 101 µm (lot été). Le poids des filets est peu influencé par les conditions d'élevage. Celui des cuisses-pilons et des ailes est par contre supérieur chez les animaux élevés en conditions standards (respectivement + 2 à + 6 % et + 4 à + 7 %). Globalement les rendements en filets, en cuisses-pilons et en ailes sont peu influencés par les conditions d'élevage dont les effets varient selon la saison (tableau 6).

## 2.2. Qualité technologique des filets

En conditions hivernales, les filets des lots LL, SL et LS ont des pH à 15 min et des pH ultimes équivalents (tableau 7). Seul le lot SS présente une chute de pH post-mortem moins rapide par comparaison avec les autres lots (tableau 7). En conditions estivales, le pH du filet à 15 min et 24 h après la mort de l'animal est plus faible pour les animaux de souche label. Ceci a également été observé chez le poulet label comparé au poulet standard (Culioli et al., 1990) suggérant des activités différentes du métabolisme glycolytique chez les deux souches.

Tableau 6 : *Rendements PAC et découpe des pintades (n = 50)*

| Critères           | Lot SS           | Lot SL           | Lot LS           | Lot LL           | Effet souche | Effet élevage |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|---------------|
| Poids vif (g)      | 1801,2 ± 163,3 a | 1746,6 ± 116,5 a | 2057,0 ± 131,2 a | 1993,7 ± 115,0 a | *            | *             |
| Poids PAC (g)      | 1288,0 ± 123,6 a | 1221,2 ± 89,3 a  | 1467,1 ± 102,8 a | 1388,1 ± 83,5 a  | *            | *             |
| Gras abdominal (g) | 36,42 ± 15,24 b  | 24,04 ± 10,27 d  | 52,13 ± 16,02 a  | 29,57 ± 10,52 c  | *            | *             |
| Cuisses-pilons (g) | 456,14 ± 43,73 a | 435,69 ± 33,61 a | 526,89 ± 40,05 a | 490,67 ± 32,98 a | *            | *             |
| Filets (g)         | 309,19 ± 30,43 a | 305,41 ± 22,55 a | 347,01 ± 26,12 a | 354,41 ± 30,47 a | *            | ns            |
| Ailes (g)          | 137,33 ± 13,77 a | 130,36 ± 8,21 a  | 148,32 ± 12,02 a | 145,08 ± 8,94 a  | *            | *             |
| Rendement PAC (%)  | 71,48 ± 1,25 a   | 69,89 ± 1,16 a   | 71,30 ± 1,11 a   | 69,62 ± 0,85 a   | ns           | *             |
| Gras abdominal (%) | 1,98 ± 0,71 b    | 1,36 ± 0,51 c    | 2,52 ± 0,70 a    | 1,47 ± 0,48 c    | *            | *             |
| Cuisses-pilons (%) | 25,32 ± 0,70 b   | 24,94 ± 0,69 c   | 25,60 ± 0,70 a   | 24,61 ± 0,74 d   | ns           | *             |
| Filets (%)         | 17,18 ± 0,98 bc  | 17,49 ± 0,80 ab  | 16,88 ± 0,93 c   | 17,76 ± 0,93 a   | ns           | *             |
| Ailes (%)          | 7,63 ± 0,37 a    | 7,47 ± 0,33 b    | 7,21 ± 0,38 c    | 7,28 ± 0,38 c    | ns           | ns            |
| Poids vif (g)      | 1726,9 ± 109,6 a | 1668,5 ± 101,5 a | 2071,9 ± 154,8 a | 2050,6 ± 131,4 a | *            | *             |
| Poids PAC (g)      | 1214,5 ± 81,8 a  | 1129,5 ± 71,9 a  | 1477,5 ± 114,8 a | 1431,8 ± 104,5 a | *            | *             |
| Gras abdominal (g) | 40,01 ± 11,65 c  | 22,14 ± 6,81 d   | 56,95 ± 17,28 a  | 48,62 ± 11,82 b  | *            | *             |
| Cuisses-pilons (g) | 434,56 ± 29,26 a | 415,41 ± 28,64 a | 522,60 ± 44,15 a | 518,12 ± 37,81 a | *            | *             |
| Filets (g)         | 273,17 ± 21,28 a | 262,71 ± 19,95 a | 339,84 ± 29,01 a | 328,27 ± 25,47 a | *            | *             |
| Ailes (g)          | 127,02 ± 10,63 a | 115,78 ± 10,56 a | 150,22 ± 12,53 a | 143,04 ± 11,87 a | *            | *             |
| Rendement PAC (%)  | 70,32 ± 1,30 b   | 67,69 ± 1,10 d   | 71,30 ± 0,83 a   | 69,79 ± 1,22 c   | *            | *             |
| Gras abdominal (%) | 2,30 ± 0,60 b    | 1,32 ± 0,37 c    | 2,72 ± 0,70 a    | 2,36 ± 0,53 b    | *            | *             |
| Cuisses-pilons (%) | 25,17 ± 0,79 a   | 24,90 ± 0,78 a   | 25,22 ± 0,71 a   | 25,26 ± 0,70 a   | ns           | ns            |
| Filets (%)         | 15,83 ± 1,01 a   | 15,75 ± 0,80 a   | 16,42 ± 1,03 a   | 16,01 ± 0,69 a   | *            | *             |
| Ailes (%)          | 7,36 ± 0,48 a    | 6,94 ± 0,41 a    | 7,26 ± 0,48 a    | 6,98 ± 0,40 a    | ns           | *             |

a, b : différence significative entre lots pour un paramètre donné à P &lt; 0,05.

\* : effet significatif d'un facteur à P &lt; 0,05 - ns = non significatif.

Les rendements sont calculés par rapport au poids vif à l'abattage.

Tableau 7 : *Evolution du pH post-mortem dans le filet, perte en eau après un ressuyage de 3 jours à + 4°C (par rapport au poids du filet à J0) et après cuisson à 85°C pendant 10 min. (par rapport au poids du filet à J+3) et composition chimique du filet de pintade (n = 20)*

| Critères                         | Lot SS         | Lot SL         | Lot LS          | Lot LL          | Effet souche | Effet élevage |
|----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|
| pH 15 min                        | 6,45 ± 0,10 a  | 6,16 ± 0,19 b  | 6,20 ± 0,15 b   | 6,20 ± 0,14 b   | ns           | ns            |
| pH 24 h                          | 5,59 ± 0,07 a  | 5,66 ± 0,08 a  | 5,62 ± 0,08 a   | 5,69 ± 0,11 a   | ns           | ns            |
| Perte en eau après ressuyage (%) | 1,98 ± 0,36 c  | 2,95 ± 0,68 a  | 2,32 ± 0,52 bc  | 2,66 ± 0,71 ab  | ns           | *             |
| Perte en eau après cuisson (%)   | 10,88 ± 1,24 a | 12,38 ± 1,32 a | 6,89 ± 1,28 a   | 7,43 ± 1,71 a   | *            | *             |
| % Protéines                      | 24,41 ± 0,56 a | 23,68 ± 0,46 a | 24,49 ± 0,40 a  | 23,91 ± 0,33 a  | ns           | *             |
| % Lipides                        | 1,18 ± 0,31 a  | 1,05 ± 0,44 a  | 1,10 ± 0,36 a   | 0,89 ± 0,31 a   | ns           | *             |
| % Eau 7                          | 3,93 ± 0,45 c  | 74,86 ± 0,47 a | 74,15 ± 0,40 c  | 74,54 ± 0,52 b  | ns           | *             |
| % Minéraux                       | 1,09 ± 0,07 a  | 1,12 ± 0,14 a  | 1,07 ± 0,11 a   | 1,06 ± 0,11 a   | ns           | ns            |
| pH 15 min                        | 6,09 ± 0,16 a  | 6,06 ± 0,11 a  | 6,02 ± 0,17 a   | 5,98 ± 0,12 a   | *            | ns            |
| pH 24 h                          | 5,63 ± 0,08 a  | 5,70 ± 0,07 a  | 5,56 ± 0,04 a   | 5,60 ± 0,09 a   | *            | ns            |
| Perte en eau après ressuyage (%) | 3,09 ± 1,10 a  | 3,33 ± 1,09 a  | 2,64 ± 0,77 a   | 2,65 ± 0,82 a   | *            | ns            |
| Perte en eau après cuisson (%)   | 10,56 ± 1,93 a | 10,78 ± 1,59 a | 9,86 ± 1,09 a   | 9,81 ± 1,48 a   | *            | ns            |
| % Protéines                      | 24,68 ± 0,60 a | 24,38 ± 0,62 a | 24,56 ± 0,56 a  | 24,51 ± 0,69 a  | ns           | ns            |
| % Lipides                        | 1,67 ± 0,58 a  | 1,31 ± 0,40 a  | 1,50 ± 0,46 a   | 1,28 ± 0,55 a   | ns           | *             |
| % Eau                            | 73,65 ± 0,68 b | 74,15 ± 0,45 a | 73,87 ± 0,56 ab | 73,80 ± 0,55 ab | ns           | ns            |
| % Minéraux                       | 1,03 ± 0,10 a  | 1,01 ± 0,11 a  | 1,02 ± 0,16 a   | 0,99 ± 0,10 a   | ns           | ns            |

a, b, c : différence significative entre lots pour un paramètre donné à P &lt; 0,05.

\* : effet significatif d'un facteur à P &lt; 0,05 - ns = non significatif.

Tableau 8 : *Texture du filet de pintade estimée par un test de résistance mécanique à la compression à 20 et 80 % (K20 et K80) de la hauteur de l'échantillon (n = 20)*

| Critères    | Lot SS        | Lot SL        | Lot LS         | Lot LL        | Effet souche | Effet élevage |
|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| K20 (N/cm²) | 10,30 ± 4,21  | 10,47 ± 4,47  | 12,13 ± 3,78   | 10,17 ± 3,90  | ns           | ns            |
| K80 (N/cm²) | 91,11 ± 36,03 | 85,11 ± 25,78 | 105,18 ± 33,29 | 92,01 ± 28,34 | ns           | ns            |

ns = effet non significatif

Quel que soit le lot, le pH post-mortem du filet chute plus rapidement en été qu'en hiver. Ce phénomène a déjà été décrit pour la viande de poulet et de dinde (Mac Kee et Sams, 1997). L'exposition des animaux à des températures élevées avant l'abattage favorise l'accélération de la glycolyse dans leurs muscles et donc une accumulation plus rapide d'acide lactique après la mort de l'animal. Ce phénomène via une dénaturation des protéines peut conduire à la production de viande PSE (pâle, molle et exsudative). Les valeurs de pH obtenues à 15 min dans nos essais restent élevées et n'engendrent pas ce type de défaut chez la pintade. Toutefois, on peut noter que les pertes en eau des filets, au ressuyage, sont globalement plus élevées en été qu'en hiver. En conditions hivernales, il existe une corrélation de -0,61 entre le pH à 15 min et la perte en eau au ressuyage. Pour cette même période, les pertes en eau après ressuyage et après cuisson sont les plus élevées dans le lot SL, qui par ailleurs présente aussi la chute de pH la plus rapide (tableau 7). Pour cette même période, les pintades élevées en conditions labels présentent les pertes en eau après ressuyage et après cuisson les plus importantes, respectivement : 2,81 % vs 2,15 % et 9,90 % vs 8,89 %. Les pertes en eau après cuisson sont également supérieures pour les pintades de souche standard : 11,63 vs 7,16 %. En conditions estivales, les pertes en eau après ressuyage et les pertes à la cuisson sont supérieures pour les pintades de souche standard, respectivement : 3,21 vs 2,64 % et 10,67 vs 9,83 %.

En conditions hivernales, un jour après l'abattage, les filets des pintades de souche label sont significativement plus foncés et moins jaunes, respectivement : 45,96 vs 47,34 et 10,74 vs 11,74 pour les paramètres L\* et b\*. La différence entre souches pour le paramètre b\* reste significative 3 jours après l'abattage : 10,99 pour les pintades de souche label et 11,58 pour les pintades de souche standard. En conditions estivales, un jour après l'abattage, les filets des pintades de souche label sont significativement moins foncés, moins rouges et plus jaunes, respectivement : 47,34 vs

46.24, 2.38 vs 3.24 et 11.66 vs 10.92. Trois jours après l'abattage, les filets des pintades de souche label sont significativement plus foncés, plus rouges et plus jaunes, respectivement : 44.96 vs 46.23, 3.40 vs 2.36 et 11.58 vs 10.54. Les filets des pintades élevées en conditions labels sont également plus foncés et plus jaunes, respectivement : 45.03 vs 46.16 et 11.36 vs 10.76. La souche et les conditions d'élevage ont donc des effets variables sur la couleur de la viande selon la saison. Toutefois, il faut remarquer que les différences observées restent faibles. Les pintades de souche label semblent présenter une résistance à la compression moindre, mais du fait de la variabilité des paramètres K20 et surtout K80, la différence avec les pintades de souche standard n'est pas significative (tableau 8). Il est intéressant de noter que les valeurs de K80 obtenues pour les filets de pintades sont deux fois plus élevées que celles mesurées dans les filets des poulets labels et standards par Culioli et al. (1990) : 91 à 105 N/cm<sup>2</sup> vs 43 à 53 N/cm<sup>2</sup> ce qui suggère une fermeté supérieure des filets de pintades.

### ■ 2.3. Composition chimique des filets

Le muscle pectoral de pintade présente des teneurs moyennes respectives en eau, protéines, lipides et matières minérales de 74.12 %, 24.33 %, 1.25 % et 1.05 % (tableau 7). Cerioli et al. (1992) et Hamm et al. (1982) donnent pour le filet de pintades abattues à 90 ou 84 jours des valeurs du même ordre : 74.16 et 73.6 % pour la teneur en eau, 25.76 et 22.7 % pour la teneur en protéines, 1.90 et 0.86 % pour la teneur en lipides, 1.28 et 1.06 % pour la teneur en minéraux. En conditions hivernales, les filets des animaux élevés en conditions standards présentent une teneur en eau inférieure et des teneurs en protéines et lipides supérieures à celles des filets des animaux élevés en conditions labels (respectivement 74.04 %, 24.45 % et 1.14 % vs 74.70 %, 23.80 % et 0.97 %). Il existe une corrélation négative de -0.58 entre les taux de protéines et d'eau et de -0.36 entre les pourcentages de lipides et d'eau. En conditions estivales, seul le taux

de lipides est supérieur dans les filets de pintades élevées en conditions standards (1.58 vs 1.30 %). Pour l'ensemble des lots, la teneur en lipides du filet est plus élevée en été qu'en hiver et semble donc être liée à l'engraissement plus important des carcasses. Les matières minérales quant à elles ne sont ni affectées par la souche, ni par les conditions d'élevage (tableau 7).

Les taux moyens du filet en triglycérides, phospholipides, cholestérol libre et estérifié sont de 61.32 %, 36.10 %, 2.47 % et 0.11 %. Ces données sont originales car à notre connaissance elles n'ont jamais été publiées à ce jour pour l'espèce pintade. Les pourcentages de triglycérides et de phospholipides diffèrent significativement selon les conditions d'élevage. Ainsi, le taux de triglycérides (lipides de dépôt) du filet de pintades élevées en conditions standards est largement supérieur à celui de pintades élevées en conditions labels (64.51 % vs 58.12 %) alors que leur teneur en phospholipides est elle, significativement inférieure (33.07 % vs 39.10 %). Les coefficients de corrélation entre le pourcentage de lipides et le pourcentage de triglycérides d'une part (+0.56) et le pourcentage de phospholipides d'autre part (-0.55) montrent clairement que plus un muscle contient de lipides, plus sa teneur en triglycérides est élevée et plus son taux de phospholipides est faible.

Pour les taux de cholestérol, aucun effet significatif du génotype et des conditions d'élevage n'a été mis en évidence.

Du fait de la variabilité des résultats, l'analyse des quantités de chaque classe de lipides (mg/100 g de viande) ne met pas en évidence d'effet significatif des facteurs souche et mode d'élevage pour les triglycérides, les phospholipides et le cholestérol estérifié. Pourtant, la quantité de phospholipides est supérieure de 13 % dans le filet des pintades de souche standard (37.88 mg/100 g) par rapport à celle du filet des pintades de souche label (33.47 mg/100 g). De même, le taux de triglycérides est de 16 % supérieur chez les pintades de souche standard (70.25 mg/100 g) par rapport à celui des pintades de souche label (60.37 mg/100 g). Par ailleurs,

la quantité de triglycérides est supérieure de 13 % chez les animaux élevés en conditions standards (72 mg/100 g) par rapport à ceux élevés en conditions labels (58.63 mg/100 g). Pour le cholestérol libre, des différences significatives entre les lots ont pu être mises en évidence et notamment entre les lots SS (3.03 mg/100 g) et LS (2.07 mg/100 g). Par comparaison avec le filet de poulet, la quantité de triglycérides contenue dans le filet de pintade est supérieure (67 vs 40 mg/100 g) et la quantité de phospholipides est inférieure (36 vs 50 mg/100 g - Gandemer et Kim, 1993).

### ■ 2.4. Qualité organoleptique des filets et des cuisses

En conditions hivernales, les pintades de souche standard ont des filets significativement plus tendres, plus juteux et moins fibreux et des cuisses moins fibreuses et présentant moins de flaveur que les pintades de souche label (tableau 9). Les animaux élevés en conditions standards ont des filets significativement moins juteux et présentant moins de flaveur et des cuisses ayant également moins de flaveur. Les critères « collant » pour le filet et « jutosité » et « gras » pour la cuisse ne permettent pas de discriminer les lots entre eux. En conditions estivales, seuls les critères « tendreté » pour le filet et « flaveur » pour la cuisse permettent de différencier les lots (tableau 9). Les pintades de souche standard ont des filets plus tendres et des cuisses présentant moins de flaveur. Les conditions d'élevage n'ont aucun effet sur la qualité organoleptique des filets et des cuisses. Pour les deux essais, les différences notées entre lots sont faibles. C'est surtout le lot LS qui se distingue des autres lots. Ses cuisses et ses filets sont moins tendres et moins juteux.

### ■ 2.5. Mesure et notation de la couleur de la peau et des pattes

Avant abattage, la peau des pintades élevées en conditions labels et en particulier celles de souche label est significativement plus foncée (L\*) et plus rouge (a\*) (tableau 10). En hiver, la peau des animaux élevés en conditions standards est significativement plus jaune (b\*), en par-

Tableau 9 : *Profil sensoriel des filets et des cuisses rôties de pintades (n = 20)*

| Profil sensoriel des filets  |              |              |              |              |             |                       |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Lots                         | Tendreté     | Jutosité     | Flaveur      | Fibreux      | Collant     |                       |
| SS                           | 6,4 ± 1,2 a  | 3,3 ± 2,1 a  | 5,2 ± 1,4 b  | 2,2 ± 1,9 b  | 2,3 ± 1,5 a | H<br>I<br>V<br>E<br>R |
| SL                           | 6,3 ± 1,3 a  | 3,3 ± 2,1 a  | 5,6 ± 1,4 a  | 2,3 ± 2,1 ab | 2,3 ± 1,7 a |                       |
| LS                           | 5,9 ± 1,3 b  | 2,9 ± 2,0 b  | 5,3 ± 1,4 b  | 2,5 ± 2,1 a  | 2,3 ± 1,5 a |                       |
| LL                           | 6,0 ± 1,6 b  | 3,3 ± 2,1 ab | 5,3 ± 1,4 ab | 2,5 ± 2,1 ab | 2,2 ± 1,5 a |                       |
| SS                           | 5,9 ± 1,4 a  | 3,7 ± 2,0 a  | 5,1 ± 1,3 a  | 2,1 ± 1,3 a  | 1,7 ± 1,2 a | E<br>T<br>É           |
| SL                           | 5,8 ± 1,4 ab | 3,5 ± 1,9 a  | 5,4 ± 1,4 a  | 2,1 ± 1,5 a  | 1,7 ± 1,3 a |                       |
| LS                           | 5,6 ± 1,5 b  | 3,5 ± 2,0 a  | 5,2 ± 1,3 a  | 2,5 ± 2,1 a  | 1,8 ± 1,4 a |                       |
| LL                           | 5,7 ± 1,4 ab | 3,7 ± 2,1 a  | 5,1 ± 1,3 a  | 2,2 ± 1,5 a  | 1,7 ± 1,2 a |                       |
| Profil sensoriel des cuisses |              |              |              |              |             |                       |
| Lots                         | Tendreté     | Jutosité     | Flaveur      | Fibreux      | Collant     |                       |
| SS                           | 5,9 ± 1,7 a  | 3,7 ± 2,2 a  | 6,1 ± 1,4 b  | 2,7 ± 1,9 b  | 2,2 ± 1,6 a | H<br>I<br>V<br>E<br>R |
| SL                           | 5,6 ± 1,7 a  | 3,6 ± 2,2 a  | 6,3 ± 1,4 a  | 2,8 ± 1,7 ab | 2,1 ± 1,5 a |                       |
| LS                           | 5,3 ± 1,7 b  | 3,5 ± 2,1 a  | 6,3 ± 1,5 ab | 3,0 ± 2,0 a  | 2,1 ± 1,4 a |                       |
| LL                           | 5,7 ± 1,5 a  | 3,6 ± 2,2 a  | 6,3 ± 1,4 a  | 2,9 ± 1,9 ab | 2,2 ± 1,5 a |                       |
| SS                           | 5,3 ± 1,3 a  | 3,8 ± 1,9 a  | 5,7 ± 1,4 b  | 2,2 ± 1,5 a  | 1,6 ± 1,1 a | E<br>T<br>É           |
| SL                           | 5,3 ± 1,4 a  | 3,7 ± 1,9 a  | 5,8 ± 1,4 ab | 2,3 ± 1,6 a  | 1,6 ± 1,1 a |                       |
| LS                           | 5,5 ± 1,4 a  | 3,7 ± 2,0 a  | 6,1 ± 1,4 a  | 2,1 ± 1,4 a  | 1,6 ± 1,0 a |                       |
| LL                           | 5,3 ± 1,5 a  | 3,7 ± 1,9 a  | 6,0 ± 1,4 ab | 2,1 ± 1,4 a  | 1,6 ± 1,1 a |                       |

a, b : différence significative entre lots pour un paramètre donné à P < 0,01.

Tableau 10 : *Couleur de la peau de pintade mesurée sur le côté latéral du pectoral avant et après abattage (n = 50)*

|                        | Lot SS         | Lot SL         | Lot LS         | Lot LL         | Effet souche | Effet élevage |                       |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|---------------|-----------------------|
| Couleur avant abattage |                |                |                |                |              |               |                       |
| L*                     | 58,76 ± 2,59 a | 55,16 ± 2,81 b | 58,42 ± 1,94 a | 51,71 ± 2,53 c | ns           | *             | H<br>I<br>V<br>E<br>R |
| a*                     | 1,83 ± 0,73 b  | 1,95 ± 0,67 b  | 1,47 ± 0,63 c  | 2,26 ± 0,55 a  | ns           | *             |                       |
| b*                     | 0,39 ± 1,58 a  | 0,31 ± 1,22 a  | 1,24 ± 1,66 a  | 0,45 ± 1,08 a  | ns           | *             |                       |
| Couleur après abattage |                |                |                |                |              |               | E<br>T<br>É           |
| L*                     | 53,37 ± 2,78 a | 52,11 ± 3,50 b | 54,46 ± 2,28 a | 49,52 ± 3,39 c | ns           | ns            |                       |
| a*                     | 1,94 ± 0,69 c  | 1,97 ± 0,72 c  | 2,31 ± 0,76 b  | 2,76 ± 0,62 a  | ns           | *             |                       |
| b*                     | 2,69 ± 1,55 a  | 2,47 ± 1,44 a  | 3,34 ± 1,58 a  | 3,15 ± 1,26 a  | ns           | *             |                       |
| Couleur avant abattage |                |                |                |                |              |               |                       |
| L*                     | 58,93 ± 3,34 a | 49,68 ± 2,89 a | 57,34 ± 1,80 a | 49,04 ± 2,76 a | *            | *             |                       |
| a*                     | 0,67 ± 0,74 a  | 1,83 ± 0,73 a  | 1,48 ± 0,56 a  | 2,85 ± 0,57 a  | *            | *             |                       |
| b*                     | 0,23 ± 1,35 a  | 1,46 ± 1,01 a  | 0,21 ± 1,35 a  | 1,79 ± 0,98 a  | ns           | *             |                       |
| Couleur après abattage |                |                |                |                |              |               |                       |
| L*                     | 54,90 ± 2,74 a | 48,15 ± 3,76 a | 54,53 ± 2,22 a | 48,36 ± 3,86 a | ns           | *             |                       |
| a*                     | 1,75 ± 0,56 a  | 2,76 ± 0,63 a  | 1,96 ± 0,67 a  | 3,31 ± 0,74 a  | *            | *             |                       |
| b*                     | 3,10 ± 1,73 a  | 3,43 ± 1,42 a  | 3,40 ± 1,61 a  | 4,15 ± 1,16 a  | *            | *             |                       |

a, b : différence significative entre lots pour un paramètre donné à P < 0,05

\* : effet significatif d'un facteur à P < 0,05 - ns = non significatif

L\* = luminance - a\* = intensité de rouge - b\* = intensité de jaune

ticulier celle des pintades de souche label qui sont également les plus grasses (% de gras abdominal le plus élevé et membrane alaire la plus épaisse). L'été, c'est la peau des pintades élevées en conditions labels qui est plus jaune.

Après abattage, la couleur de la peau est plus foncée, les intensités de rouge et de jaune sont aussi plus élevées (tableau 10). La différence entre les lots élevés en conditions standards et ceux élevés en conditions labels observée sur animal vivant, pour le paramètre L\*, s'atténue après abattage. La corrélation entre les mesures de L\*, avant et après abattage, est de 0.67 à 0.80 pour les lots SS et SL et 0.74 à 0.84 pour les lots LL et LS respective-

ment en hiver et en été. La peau des pintades de souche label en particulier, celles élevées en conditions labels est significativement plus rouge et plus jaune après abattage : 2.54 vs 1.95 et 2.64 vs 2.25 pour le paramètre a\*, 3.24 vs 2.58 et 3.77 vs 3.26 pour le paramètre b\*, respectivement en hiver et en été.

De la notation comparative, il ressort que la couleur de la peau et des pattes des pintades élevées en conditions standards est notée claire respectivement par 83 et 94 % des personnes interrogées en hiver et en été (tableau 11). Pour les pintades élevées en conditions labels, la couleur de la peau est notée foncée respectivement par 85 et 97 % des personnes interrogées en hiver

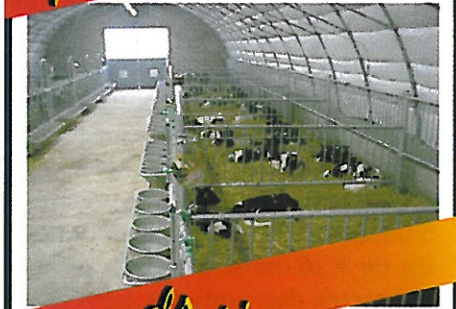
**MEF**  
équipements  
La passion de l'élevage  
depuis 25 ans



poulaillers...



porcherie...



tunnels...

MATERIEL D'ELEVAGE FOREZIEN  
Z.I. Le Chanasson  
RN 82- EPERCIEUX SAINT PAUL  
Tél. 04 77 27 47 47  
Fax 04 77 26 60 50

Tableau 11 : *Notation comparative de la couleur de la peau (côté latéral du pectoral situé sous l'aile) et des pattes (face avant du tarse - n = 9 à 10 groupes de 4 pintades par lot)*

|        | Couleur de la peau |                | Somme des rangs | Couleur des pattes |                | Somme des rangs |   |
|--------|--------------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------|-----------------|---|
|        | Fréquence de C     | Fréquence de F |                 | Fréquence de C     | Fréquence de F |                 |   |
| Lot SS | 76                 | 24             | 145 c           | 79                 | 21             | 145 c           | H |
| Lot SL | 21                 | 79             | 265 b           | 39                 | 61             | 225 b           | I |
| Lot LS | 89                 | 11             | 105 d           | 86                 | 14             | 125 d           | V |
| Lot LL | 9                  | 91             | 305 a           | 3                  | 97             | 325 a           | E |
| Lot SS | 93                 | 7              | 86 b            | 97                 | 3              | 86 b            | E |
| Lot SL | 3                  | 97             | 248 a           | 3                  | 97             | 248 a           | T |
| Lot LS | 94                 | 6              | 86 b            | 92                 | 8              | 86 b            | E |
| Lot LL | 3                  | 97             | 248 a           | 0                  | 100            | 248 a           |   |

C = note claire codée 1 - F = note foncée codée 2

Test de Kruskal-Wallis : H = 19.902 ou 26.270 pour la notation de la peau et 18.146 ou 26.270 pour la notation des pattes, C2 = 11.345 pour DDL = 3

a, b, c, d : différence significative entre lots à P < 0,05.

Tableau 12 : *Notation comparative de la couleur de la peau (côté latéral du pectoral situé sous l'aile) et des pattes (face avant du tarse - n = 9 à 10 groupes de 4 pintades par lot)*

|        | Fréquence (%) de chaque note pour la couleur de la peau |        |        |        | Somme des rangs |   |
|--------|---------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-----------------|---|
|        | Note 1                                                  | Note 2 | Note 3 | Note 4 |                 |   |
| Lot SS | 24                                                      | 49     | 21     | 6      | 660 c           | H |
| Lot SL | 17                                                      | 27     | 27     | 29     | 951 b           | I |
| Lot LS | 36                                                      | 50     | 12     | 2      | 452 d           | V |
| Lot LL | 6                                                       | 20     | 38     | 36     | 1178 a          | E |
| Lot SS | 47                                                      | 45     | 8      | 0      | 425 c           | E |
| Lot SL | 1                                                       | 12     | 34     | 53     | 1235 a          | T |
| Lot LS | 54                                                      | 41     | 5      | 0      | 405 d           | E |
| Lot LL | 2                                                       | 12     | 49     | 37     | 1176 b          |   |

|        | Fréquence (%) de chaque note pour la couleur des pattes |    |    |   |         | Somme des rangs |   |
|--------|---------------------------------------------------------|----|----|---|---------|-----------------|---|
|        | N + MF                                                  | MM | MC | O | RS + BN |                 |   |
| Lot SS | 8                                                       | 26 | 23 | 5 | 38      | 412 d           | H |
| Lot SL | 21                                                      | 35 | 13 | 5 | 26      | 655 c           | I |
| Lot LS | 31                                                      | 60 | 9  | 0 | 0       | 854 b           | V |
| Lot LL | 81                                                      | 19 | 0  | 0 | 0       | 1319 a          | E |
| Lot SS | 7                                                       | 34 | 30 | 5 | 24      | 397 d           | E |
| Lot SL | 47                                                      | 37 | 7  | 3 | 6       | 954 b           | T |
| Lot LS | 24                                                      | 59 | 15 | 2 | 0       | 630 c           | E |
| Lot LL | 94                                                      | 6  | 0  | 0 | 0       | 1260 a          |   |

1, 2, 3, 4 = notation de la peau du plus clair au plus foncé

N = noir, MF = marron foncé, MM = marron moyen, MC = marron clair, O = orange, RS = rose saumon, BN = blanc nacré

Test de Kruskal-Wallis : H = 28.351 ou 58.038 pour la notation de la peau et 41.060 ou 39.488 pour la notation des pattes, C2 = 11.345 pour DDL = 3

a, b, c, d : différence significative entre lots à P < 0,01.

et en été et celle des pattes par 79 et 99 %. Ce test n'a permis de distinguer que les conditions d'élevage. Le coefficient de corrélation des rangs de Spearman entre la notation comparative de la peau et celle des pattes est de 0.71 en hiver et de 1.00 en été (pour un test unilatéral à un niveau de 5 %, la valeur critique est de 0.26 ou de 0.28). La peau et les pattes des pintades élevées en conditions labels sont apparues significativement plus foncées que celles des pintades élevées en conditions standards.

La notation individuelle de la couleur de la peau est très dispersée, notamment pour le lot SL élevé en hiver (tableau 12). La majorité (65 à 87 %) des pintades élevées en condi-

tions labels est notée 3 ou 4 et 80 à 94 % des pintades élevées en conditions standards sont notées 1 ou 2. Pour l'ensemble des lots, en regroupant les notes 1-2 d'une part et 3-4 d'autre part, les corrélations calculées avec le L\* avant abattage sont de 0.60 et -0.64 en hiver et de 0.90 et -0.90 en été et avec le L\* après abattage de 0.59 et -0.52 en hiver et de 0.78 et -0.78 en été. Il serait donc tout à fait possible d'utiliser le critère L\* comme outil de sélection du critère "couleur de peau foncée".

La notation de la couleur des pattes est très dispersée pour les pintades de souche standard (tableau 12) et elle a été perturbée par les points suivants :

- les deux tarses d'une même pintade ne sont pas forcément de la même couleur
- la couleur sur la face avant du tarse n'est pas toujours homogène.

Le coefficient de corrélation des rangs de Spearman entre la notation individuelle de la peau et celle des pattes est faible en hiver (0.25) et moyenne en été (0.61 - pour un test unilatéral à un niveau de 5 %, la valeur critique est de 0.18). Ce niveau de corrélation est dû à l'hétérogénéité de la couleur des pattes au sein de la souche standard.

Cette notation individuelle confirme les résultats obtenus avec la notation comparative. La peau des pintades élevées en conditions labels est significativement plus foncée que celle des pintades élevées en conditions standards, en particulier en conditions estivales (accès au parcours deux semaines plus tôt, intensité et durée d'éclairement plus importantes). Les pattes des pintades de souche label sont significativement plus foncées que celles des pintades de souche standard. La connotation « gibier » est donc plus accentuée pour les animaux labels. Les caractères « foncés » de la peau et des pattes sont liés et s'expriment d'autant plus que les pintades sont exposées à la lumière naturelle.

## Conclusion

**Analyse du facteur « souche-âge » :** La vitesse de croissance des pintades de souche label Galor (les deux modes d'élevage confondus) est inférieure à celle des pintades standards Galor. Mais, du fait de leur âge d'abattage plus tardif (98 vs 77 jours), les pintades labels sont plus lourdes et plus grasses, en particulier celles qui sont élevées en conditions standards. Le poids des parties consommables est supérieur et leur rendement en viande est équivalent à celui des animaux standards. La couleur de la peau, sur la partie latérale du pectoral placée sous l'aile, est plus foncée et plus rouge, avant abattage et plus rouge et plus jaune, après abattage. La couleur des pattes est plus foncée et elle est homogène contrairement à celle des pintades de souche standard. En terme de qualité techno-

logique, les pintades de souche label produisent des filets plus foncés et moins exsudatifs. Sur le plan organoleptique, leurs filets sont jugés plus fermes, plus fibreux et moins juteux (uniquement en conditions hivernales pour ces deux derniers critères). Leurs cuisses sont aussi plus fibreuses (uniquement en conditions hivernales) et présentent une saveur plus prononcée.

**Analyse du facteur « conditions d'élevage » :** Les pintades élevées en conditions labels (les deux souches confondues) ont une vitesse de croissance plus faible et un indice de consommation plus élevé. Les différences de poids vif à l'abattage sont surtout liées au poids des cuisses-pilons et des ailes. L'élevage en conditions labels produit des animaux moins gras et présentant des rendements en viande inférieurs. La couleur de la peau et des pattes est jugée plus foncée par un jury de notation subjective sur un test de comparaison de lots et un test de notation individuelle de carcasses. Sur un plan qualitatif, les filets sont plus maigres, contiennent moins de protéines (uniquement en conditions hivernales), plus d'eau et sont plus exsudatifs (uniquement en conditions hivernales). Ils sont jugés plus juteux et comme les cuisses présentent une saveur plus prononcée (uniquement en conditions hivernales).

**Comparaison « conditions estivales/conditions hivernales » :** En période estivale, les pintades rallen-

tissent leur consommation alimentaire ce qui a pour conséquence une croissance moindre. Les indices de consommation et les rendements en filets sont également plus faibles. Par contre, l'engraissement des animaux est supérieur. Ces effets dû à une température d'élevage élevée ont déjà été décrits pour l'espèce gallus (Ain Baziz, 1996). La vitesse de chute de pH post-mortem des filets est plus élevée en été induisant des pertes au ressuage et à la cuisson supérieures. La couleur de la peau des animaux élevés en conditions standards n'est pas influencée par la saison. Par contre, celle des pintades élevées en conditions labels est beaucoup plus foncée en été. La notation subjective de la couleur de la peau et des pattes est donc plus démarquée et la corrélation entre ce type de notation et le paramètre  $L^*$  est améliorée. Sur le plan de la qualité sensorielle, les différences entre lots sont moins marquées en période estivale. En particulier, le facteur « conditions d'élevage » n'a plus d'effet en période estivale. Par contre, la souche a une influence constante sur la tendreté des filets et la saveur des cuisses.

L'incidence de la souche (liée à l'âge) sur les qualités organoleptiques de la viande de pintades est très proche de celle observée chez le poulet (Touraille et al., 1981a ; 1981b). L'incidence sur les propriétés technologiques est assez faible et plutôt en faveur de la souche label. Les conditions d'élevage influencent

aussi les qualités organoleptiques de la viande de pintades principalement en affectant la composition chimique du muscle. En effet, les pintades élevées en conditions labels ont des filets dont la teneur en eau est supérieure et qui sont jugés plus juteux. Leurs cuisses présentent une saveur plus développée. Si en poulet label, la démarcation du produit repose plutôt sur l'animal (souche à croissance lente et âge d'abattage tardif), en pintade label, la démarcation du produit repose aussi sur les conditions d'élevage (accès au parcours, exposition à la lumière naturelle, paramètres climatiques ...).

### Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un programme « Aliment Qualité Sécurité » financé par le Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie, le Conseil Régional du Centre (CRITT Valicentre) et le Comité Interprofessionnel de la Pintade. Nous remercions la Société Galor pour la production et la fourniture des pintadeaux, R. Galliano, J. Champagne et P. Jamenot pour leurs conseils scientifiques et techniques. Enfin, nous exprimons toute notre gratitude au personnel technique INRA de l'Unité Monogastriques du Magneraud et de la Station de Recherches Avicoles de Nouzilly qui a pris en charge l'élevage des pintadeaux et qui a participé à la réalisation des essais.

### Références bibliographiques

- Ain Baziz H., 1996. Effet d'une température ambiante élevée sur le métabolisme lipidique chez le poulet en croissance. Thèse de Doctorat en Sciences, Université de Tours, France, pp. 147.
- AOAC, 1984. Official methods of analysis, 14th edn. (Arlington, VA, Association of Official Chemists).
- Baéza E., Juin H., Rebours G., Constantin P., Marché G., Leterrier C., 2001. Effect of genotype, sex and rearing temperature on carcass and meat quality of guinea fowl. *British Poultry Science*, 42, 470-476.
- Bajen D., 1997. Propriétés des fibres musculaires des poulets « label rouge » et standards en relation avec la qualité de la viande. Rapport MST, Université de Tours, France, pp. 64.
- Blum J.C., Leclercq B., 1979. Influence du niveau énergétique et de la granulation du régime sur les performances de croissance et l'engraissement du pintadeau. Comparaison avec le poulet. *Annales de Zootechnie*, 28 (3), 261-269.
- Cerrioli C., Fiorentini L., Piva G., 1992. Valore alimentare delle carni di gallina faraona. *La Rivista della Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione*, 21 (4), 373-382.
- Culioli J., Touraille C., Bordes P., Girard J.P., 1990. Caractéristiques des carcasses et de la viande du poulet « label fermier ». *Archiv für Geflügelkunde*, 53 (6), 237-245.
- Folch J., Lees M., Sloane Stanley G.H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biology and Chemistry*, 226, 497-509.
- Gandemer G., Kim I.E., 1993. Quelques éléments objectifs de comparaison de la qualité de la viande de poulets « label rouge » et standard. 11th European Symposium on Poultry Meat Quality, Tours, France, pp. 119-127.
- Hamm D., Ang C., Hughes B.L., Jones J.E., 1982. Composition of guinea keet breast and thigh meat. *Journal of Food Science*, 47, 1372-1373.
- Leclercq B., 1983. Pour réduire l'engraissement de la pintade : un programme lumineux et un aliment moins énergétique en finition. *Le Courrier Avicole*, 827, 21-23.
- Mac Kee S.R., Sams A.R., 1997. The effect of seasonal heat stress on rigor development and the incidence of pale, exudative turkey meat. *Poultry Science*, 76, 1616-1620.
- Marché G., 1995. In : « La découpe anatomique et la dissection des volailles », INRA-SYSAF Eds, pp.71.
- Mares P., Ranny M., Sedlacek J., Skorepa J., 1983. Chromatography analysis of blood lipids. Comparison between gas chromatography and thin layer chromatography with flame ionisation detector. *Journal of Chromatography*, 277, 295-305.
- Ricard F.H., 1988. Influence de la densité d'élevage sur la croissance et les caractéristiques de la carcasse de poulets élevés au sol. *Annales de Zootechnie*, 37 (2), 87-98.
- Sauveur B., 1997. Les critères et facteurs de la qualité des poulets « label rouge ». INRA Productions Animales, 10, 219-226.
- Touraille C., Kopp J., Valin C., Ricard F.H., 1981a. Qualité du poulet : influence de l'âge et de la vitesse de croissance sur les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande. *Archiv für Geflügelkunde*, 45, 69-76.
- Touraille C., Ricard F.H., Kopp J., Valin C., Leclercq B., 1981b. Qualité du poulet : évolution en fonction de l'âge des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande. *Archiv für Geflügelkunde*, 45, 97-104.