

## Viande de volailles

# Sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts

**La société est de plus en plus sensible à la composition des produits alimentaires et à leurs valeurs nutritionnelles. La viande n'échappant pas à ce phénomène, les consommateurs sont en attente d'informations claires, démonstratives et détaillées qui les rassurent sur les atouts " santé " de celle-ci. Dans ce contexte, la filière a souhaité développer des messages positifs autour de la viande de volaille en s'appuyant sur ses qualités nutritionnelles : apports en protéines, faible teneur en lipides et ses apports en acides gras poly insaturés de type oméga 3...**

BRUNEL V.<sup>1</sup>, JEHL N.<sup>1</sup>, DROUET L.<sup>1</sup>,  
PORTHEAU M-C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ITAVI

28 rue du Rocher, 75008 PARIS

<sup>2</sup> Stagiaire DESS productions Animales Université François Rabelais, TOURS

Dans les pays industrialisés, les produits carnés ont une place importante dans les régimes alimentaires, et représentent la source majeure d'apport en protéines.

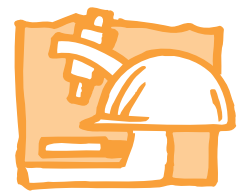
En France, la viande de volailles est la troisième consommée, avec près de 24 kg par an et par habitant, derrière le porc et le bœuf. La production, tout comme la consommation, de poulets est la plus importante, malgré un léger déclin depuis 2001 ; viennent ensuite les viandes de dinde puis de canard.

Le système de production avicole français permet d'offrir une large gamme de produits aux consommateurs, qui peuvent choisir entre une volaille standard, label rouge, certifiée conforme, biologique ou encore d'Appellation d'Origine Contrôlée, cette dernière étant très peu importante en quantité. Parmi ces différents signes officiels de qualité, le label rouge est prédominant et la part de volailles produit sous agriculture biologique ne cesse d'augmenter, traduisant une nouvelle demande de la population, désireuse de se rapprocher de méthodes d'élevage traditionnelles.

Les viandes de volailles sont importantes en alimentation humaine puisqu'elles permettent un apport protéique intéressant pour une teneur faible en matières grasses. Mais selon l'espèce ou le muscle considéré, ces proportions diffèrent, comme pour les autres constituants tels que les vitamines, les acides gras ou les éléments minéraux, qui peuvent également varier selon les auteurs et les méthodes d'analyses employées. Ainsi, chaque viande a ses propres caractéristiques nutritionnelles, qui parfois se rapprochent plus ou moins entre espèces.

Certains facteurs sont susceptibles de faire varier les proportions de ces différents éléments constitutifs. Ainsi, l'âge, le sexe, le mode d'élevage ou encore l'alimentation sont autant de paramètres qui peuvent influencer sur la composition nutritionnelle des viandes de volailles.

La présente étude bibliographique a donc pour but de définir les compositions nutritionnelles des viandes crues de poulet, dinde et pintade, puis de recenser les facteurs de variation les plus importants.



**Tableau 1 : LA DINDE EST LA VIANDE LA MOINS CALORIQUE**

	Bœuf	Veau	Agneau	Porc	Poulet		Dinde	Pintade	Canard	Viande
	Flanc	Rouelle	Gigot	Rouelle	Filet	Cuisse	Filet	Cuisse	Viande	
Énergie (kJ)	814	458	898	475	525	525	447	454	633	555
Lipides totaux (g)	13	3	16	3,2	1,3	4,5	1,3	2,9	6,4	6

*Valeur énergétique et composition lipidique de différentes viandes crues  
(Favier et al., 1995)*

## COMPOSITION DE LA VIANDE DE VOLAILLE

### Valeur énergétique : une viande peu calorique

Les viandes de volailles sont relativement pauvres en graisses, une partie importante se situe dans la peau et est donc facile à enlever. C'est la dinde qui est la viande la moins calorique avec en moyenne une teneur de 451 kJ pour 100 g de viande crue, tout comme le porc qui s'en approche avec 458 kJ/100 g. À l'opposé, le bœuf et surtout l'agneau sont des viandes plutôt grasses avec une teneur en calorie supérieure à 800 kJ/100 g. Ces différences entre espèces sont liées au taux de lipides qui influe directement sur la valeur énergétique de la viande. Ainsi, l'agneau et le bœuf sont plus riches en lipides que la dinde et le porc (tableau 1).

### La fraction non lipidique

Les muscles de volaille ne contiennent pas de glucides (Favier et al., 1995), ou alors très peu (environ 1 %), principalement sous forme de glycogène. Ainsi, les protéines, l'eau et les cendres peuvent être considérés comme les seuls éléments faisant partis de la fraction non lipidique.

#### L'eau

Les muscles de poulet et de dinde contiennent environ 75 g d'eau (pour 100 g de viande crue), alors que la pintade est une viande plus sèche puisqu'elle ne contient que 69 g. Cette teneur varie peu entre la cuisse et le filet quelle que soit l'espèce.

#### Les protéines

Après l'eau, les protéines sont les composants principaux des tissus musculaires, puisqu'elles représentent 75 % de la matière sèche.

Rabot (1998) a réalisé une étude très complète sur la composition de la viande

**Tableau 2 : TENEUR EN EAU ET PROTÉINES DE LA VIANDE DE POULET EN g/100 G DE MUSCLE (Rabot, 1998)**

	Filet			Cuisse		
	Min.	Moyenne	Max.	Min.	Moyenne	Max.
Eau (g)	71,5 <sup>(1)</sup>	74,7	78,4 <sup>(2)</sup>	70,8 <sup>(4)</sup>	74,2	77,4 <sup>(3)</sup>
Protéines (g)	18,6 <sup>(2)</sup>	22,3	26,2 <sup>(1)</sup>	8,8 <sup>(5)</sup>	18,4	21,3 <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Smith et Fletcher, 1988,  
<sup>(3)</sup> Stadelman, 1978,  
<sup>(5)</sup> Salama, 1993

<sup>(2)</sup> Nakamura et al., 1975  
<sup>(4)</sup> Grey et al., 1983

<sup>(6)</sup> Xiong et al., 1993, cités par Rabot, 1998

**Tableau 3 : TENEUR EN EAU ET PROTÉINES DE LA VIANDE DE DINDE ET DE PINTADE EN g/100 G DE MUSCLE**

	DINDE			PINTADE		
	Filet	Moyenne	Cuisse	Filet	Moyenne	Cuisse
Eau (g)	74,2 <sup>(1)</sup>	75 <sup>(1)</sup>	75,7 <sup>(1)</sup>	74,16 <sup>(2)</sup>	69 <sup>(1)</sup> /73,3 <sup>(2)</sup>	72,40 <sup>(2)</sup>
Protéines (g)	23,4 <sup>(1)</sup>	21,9 <sup>(1)</sup>	20,4 <sup>(1)</sup>	25,76 <sup>(2)</sup>	23,3 <sup>(1)</sup> /28,2 <sup>(2)</sup>	30,74 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Favier et al., 1995  
<sup>(2)</sup> Cerioli et al., 1992

de de poulet, incluant le taux de protéines et la teneur en eau (tableau 2).

La teneur en protéines est beaucoup plus variable entre le filet et la cuisse avec une différence de près de 4 g, la moyenne étant de 20,4 g environ (tableau 3). Il est à noter que certains auteurs semblent sous-estimer cette valeur, notamment Salama (1993).

La viande de pintade est plus riche en protéines que la dinde avec une teneur de 25,8 g pour 100 g de muscle en moyenne, Hamm et al. (1982) proposant une valeur plus faible à 21 g (tableau 3).

Néanmoins, on peut dire que la teneur en protéines est relativement constante, quels que soient le type de muscle ou l'espèce animale considérée, avec une valeur moyenne de 20 à 22 g pour 100 g de viande.

La proportion en acides aminés essentiels des fibres musculaires est équilibrée et varie très peu selon le type de muscles et l'espèce animale. Non seu-

lement elles sont riches en lysine et en leucine, mais elles contiennent également l'ensemble des acides aminés essentiels, ce qui en fait un produit alimentaire très intéressant pour l'homme du point de vue nutritionnel. Les viandes de volailles sont aussi riches en acides aspartique et glutamique, ce dernier étant l'acide aminé le plus représenté chez le poulet et la pintade (tableau 4).

En revanche, les muscles sont plutôt pauvres en tryptophane et méthionine, acides aminés qui sont souvent facteur limitant étant donné la composition nutritionnelle des aliments usuels.

#### Les minéraux

La viande de volailles contient peu de magnésium (en moyenne 25 mg/100 g) et ne représente donc pas une source intéressante pour ce minéral dont les besoins journaliers sont proches de 350 mg. En revanche, la teneur en potassium est importante, surtout dans le filet de dinde qui en contient près de 350 mg pour 100 g de viande. Ainsi, la



consommation de 150 g d'escalope de dinde permet de couvrir 36 % des besoins journaliers en potassium.

Le phosphore est un élément minéral également présent en grande quantité, et en particulier, comme le potassium, dans le filet de dinde, pour lequel une consommation de 150 g couvre 25 % des besoins journaliers.

Enfin, la faible teneur en sodium (en moyenne 70 mg/100 g) fait de la viande de volailles un aliment intéressant lors d'un régime hyposodé.

### Les vitamines

Les vitamines sont indispensables à la croissance, à la reproduction et au fonctionnement de l'organisme humain qui ne peut les synthétiser lui-même. Elles doivent donc être fournies par l'alimentation, exceptées la vitamine D1 synthétisée par la peau et les vitamines B8 et K dont une partie est synthétisée par la flore bactérienne du gros intestin.

Les données bibliographiques concernant la teneur des viandes de volailles en vitamines liposolubles sont très peu nombreuses. Il semble néanmoins que cette quantité soit très faible selon Favier et al. (1995), la vitamine D étant présente à l'état de traces uniquement.

En revanche, les vitamines hydrosolubles sont bien présentes que ce soit dans le muscle de poulet, dinde ou pintade (la vitamine B8 n'étant pas mentionnée dans les références). La vitamine la plus abondamment représentée est la vitamine B3 avec une teneur de 6 à 9 mg/100 g de muscle selon l'espèce; alors que les vitamines B1 et B6 ont des teneurs assez faibles dans la viande de poulet et de dinde, la pintade étant légèrement plus riche en vitamine B1.

Malgré quelques petites différences, la teneur en vitamines est assez stable selon l'espèce considérée, les différences les plus grandes s'observant en comparant les deux types de muscles.

### La fraction lipidique

**Parmi l'ensemble des constituants des muscles de volailles, la composition lipidique est sans nul doute une des plus variables.**

Si on considère l'ensemble des lipides des muscles de poulet, c'est la cuisse qui est la plus grasse avec

**Tableau 4 : LA TENEUR EN ACIDES AMINÉS VARIE PEU SELON LE MUSCLE ET L'ESPÈCE ANIMALE**

Acides aminés	Poulet		Pintade	
	Sales, 1995	Sales, 1999	Filet	Cuisse
<b>Essentiels</b>				
Lysine	8,96	1,818	1,81 ± 0,2	1,60 ± 0,2
Thréonine	4,16	0,904	0,89 ± 0,1	0,82 ± 0,1
Valine	4,80	1,061	1,08 ± 0,1	0,96 ± 0,2
Méthionine	2,40	0,592	0,61 ± 0,1	0,48 ± 0,1
Isoleucine	4,64	1,130	1,08 ± 0,1	0,91 ± 0,1
Leucine	7,52	1,605	1,82 ± 0,2	1,51 ± 0,2
Phénylalanine	4,48	0,849	0,95 ± 0,1	0,80 ± 0,1
Tryptophane	1,12	-	0,18	0,17
Total	33,28	-	9,46 ± 0,9	8,10 ± 0,2
<b>Non essentiels</b>				
Arginine	6,24	1,290	1,46 ± 0,1	1,35 ± 0,2
Aspartate	9,12	1,907	1,97 ± 0,2	1,86 ± 0,3
Sérine	4,00	0,736	-	-
Histidine	3,04	0,664	1,18 ± 0,1	0,66 ± 0,3
Glutamate	16,48	3,204	3,31 ± 0,3	3,19 ± 0,3
Proline	4,16	-	0,81 ± 0,1	1,17 ± 0,2
Glycine	4,82	1,051	1,03 ± 0,1	1,74 ± 0,4
Tyrosine	3,52	0,722	0,81 ± 0,1	0,65 ± 0,1
Alanine	5,76	1,167	1,33 ± 0,1	1,42 ± 0,3
Cystine	1,28	-	1,22 ± 0,1	0,18 ± 0,1
Total	58,42	-	9,48 ± 0,8	10,21 ± 0,1

—: données non communiquées

*Composition en acides aminés de la viande de poulet en g/16 g N (Sales, 1995) et en g/100 g (Sales, 1999) et du filet et de la cuisse de pintade en g/100 g (± écart-type) (Cerioli et al., 1992)*

**Tableau 5 : COMPOSITION EN LIPIDES, ACIDES GRAS ET CHOLESTÉROL DE LA VIANDE DE POULET**

	FILET			CUISE		
	Min.	Moyenne	Max.	Min.	Moyenne	Max.
Lipides (g)	1,25 (1)	1,33	1,44 (2)	2,75 (5)	3,9	4,5 (3)
AGS Totaux (%)	29,4(1)	34,7	39,9(2)	31,1(5)	32,5	33,90(4)
AGMI Totaux (%)	35,3(2)	38	40,6(1)	38,07(4)	39,94	41,8(5)
AGPI Totaux (%)	27,2(2)	28,6	30,0(1)	27,1(5)	27,56	28,03(4)
AGI Totaux (%)	62,5(2)	66,5	70,6(1)	66,1(4)	67,5	68,9(5)
Polyinsaturés/Saturés	-	0,61 % (2)	-	-	-	-
Cholestérol (mg)	50 (3)			91 (3)		

AGS: acides gras saturés

AGMI, AGPI et AGI: acides gras monoinsaturés, polyinsaturés et saturés.

-: données non communiquées

<sup>(1)</sup> Chartrin et al, 2003

<sup>(2)</sup> Girad et al, 1993

<sup>(3)</sup> Rabot, 1998

<sup>(4)</sup> Castellini et al, 2002

<sup>(5)</sup> Ratnayake et al, 1989

3,9 g/100 g, le filet ne contenant que 1,33 g. Ce dernier est riche en acides gras insaturés (AGI) avec un pourcentage de 62,5 dont plus de la moitié en acides gras monoinsaturés (AGMI). La cuisse en contient sensiblement les mêmes teneurs, mais contrairement au filet, elle est plus riche en cholestérol (tableau 5).

Les différences observées entre auteurs sont assez faibles, et peuvent

provenir de divers facteurs, comme la souche génétique ou l'âge d'abattage qui varie selon les pays.

La dinde est la volaille la moins grasse des trois espèces présentées, avec un taux de lipides moyen proche des 2 g/100 g de viande, contre près de 3 g/100 g pour le poulet, la pintade quant à elle se situe à une place intermédiaire, avec une teneur moyenne de 2,60 g/100 g.

Les viandes de volailles contiennent une grande variété d'acides gras, dont la teneur est plus ou moins importante, et sont particulièrement riches en acides palmitique et stéarique ainsi qu'en acides oléique et linoléique.

Ainsi, les viandes de volailles présentent des teneurs en lipides intéressantes, les classant dans les viandes peu grasses, contrairement à l'agneau par exemple, dont le taux de graisses peut atteindre 20 g/100 g de muscle. Elles contiennent plus de 60 % d'acides gras insaturés avec un rapport oméga 3/oméga 6 de 0,47 chez le poulet (Sales, 1995), acides gras considérés comme étant meilleurs pour la santé humaine par rapport aux acides gras saturés, qui peuvent engendrer des troubles cardio-vasculaires. Par conséquent, la viande de volailles représente un aliment de choix alliant des qualités diététiques et nutritionnelles.

#### Différents facteurs peuvent néanmoins modifier ces caractéristiques nutritionnelles

Ainsi l'âge et le sexe des animaux mais aussi l'alimentation influent fortement sur le profil en acides gras des muscles (les apports végétaux augmentent la teneur en acides gras linoléique des muscles alors que les suppléments en produits animaux augmentent principalement les teneurs en EPA et DHA), ou encore le mode d'élevage.

La diversité de production des viandes de volailles en France permet d'offrir aux consommateurs un large choix de qualités de viande, parmi lesquelles chacun y trouvera sa motivation d'achat. Chaque espèce a ses caractéristiques propres, tant au niveau biologique (métabolisme, teneur énergétique, lipidique, protéique ou encore teneur en vitamines et éléments minéraux), qu'au niveau de son mode de production, c'est-à-dire standard, label, certifié, biologique ou AOC. Ces paramètres ont, pour certains, des influences sur la composition nutritionnelle des viandes, plus ou moins importantes selon les caractéristiques considérées.

Ainsi, selon l'intérêt porté au sujet, tous les constituants n'auront pas le même poids. Si on considère par exemple les aspects organoleptiques d'une viande, ou tout autre aspect susceptibles d'influencer le consommateur lors de son achat (autre que nutritionnel), ce sont des variables telles que la couleur de la peau ou la résistance mécanique des tissus, en relation avec la tendreté, qui seront utilisées. En

revanche, on s'attache à la composition nutritionnelle des viandes de volailles et les facteurs de variation qui la modifient, ce sont la teneur en lipides, protéines ou le profil en acides gras qui vont être primordiaux à considérer.

La teneur en eau, responsable de la jutosité des viandes, et surtout ses paramètres de variation sont assez souvent étudiés dans les articles. Deux facteurs principalement ont une influence sur le taux de matière sèche, à savoir l'âge et le mode d'élevage.

Les teneurs en protéines, en lipides et le profil en acides gras sont aussi des paramètres très importants, puisque les principales motivations des consommateurs, de plus en plus exigeants en matière de diététique notamment, sont la faible teneur en matières grasses des volailles, et l'apport d'acides gras bénéfiques pour la santé tels l'EPA et le DHA.

Les variations observées au niveau lipidiques sont dues d'une part à l'âge et au sexe, puisque la teneur en lipides augmente en fonction de l'âge et est souvent plus élevée pour les femelles (pour les poulets et les dindes), et d'autre part aux conditions d'élevage. Ainsi, les poulets label sont moins riches en lipides intramusculaires par rapport aux poulets standards ou certifiés, ces derniers ayant les mêmes teneurs. La plus grosse différence apparaît néanmoins pour l'élevage biologique, pour lequel les poulets sont jusqu'à trois fois moins gras pour le filet. En effet, Cestellini et al. (2002) ont comparé le mode d'élevage standard au mode biologique sur des poulets de 56 et 81 jours, ils observent alors un taux de lipides de 2,37 % pour les standards contre 0,74 % pour les poulets issus d'élevage biologique à 81 jours. Le mode de production est donc très intéressant d'un point de vue nutritionnel puisqu'il permet non seulement l'obtention de viandes très peu grasses, mais aussi riches en fer hémique. En revanche, leur teneur protéique est identique à celle des standards, certifié et biologique, toutes trois fois inférieures à celle des poulets label.

L'alimentation est un facteur très important également puisqu'en fonction de sa composition, elle peut modifier profondément les caractéristiques d'une viande, notamment les profils d'acides gras.

La littérature est assez riche dans ce domaine, et traite principalement des effets de l'incorporation de produits d'origine animale, comme les farines et

les suifs, ou végétale, tels que les graines, huiles et farines de lin, colza ou encore soja. Leurs effets sont différents, puisque dans un cas, c'est la teneur en acides gras à 18 carbones qui se trouve augmentée (pour les apports végétaux), alors que dans l'autre, ce sont principalement les teneurs en EPA et DHA, ce qui est donc très intéressant d'un point de vue santé humaine. Néanmoins, il est désormais interdit d'utiliser des farines animales dans l'alimentation pour volailles, ce qui limite les perspectives de recherche dans ce domaine; contrairement aux végétaux, dont l'utilisation est de plus en plus importante, que ce soit en tant qu'éléments à part entière du régime alimentaire, ou en tant que médicaments vétérinaires par exemple dans le cas des élevages biologiques (produits phytothérapeutiques comme les extraits et essences de plantes...), dont la part ne cesse d'augmenter en France.

Dans l'avenir, il serait donc intéressant d'étoffer certaines données par de plus amples analyses, notamment pour les vitamines, les éléments minéraux et les acides aminés pour lesquels la bibliographie reste peu abondante. Il serait également judicieux que les recherches se basent sur les indicateurs techniques d'élevage, en particulier pour les âges d'abattage, qui ne sont pas exactement égaux à ceux préconisés par les textes réglementaires. C'est le cas par exemple des articles traitant de l'élevage biologique, à l'intérieur desquels les animaux sont abattus à 81 jours, alors qu'en réalité cet âge est plus proche de 85 jours. À l'inverse, certains articles étudient l'évolution de paramètres sur une durée très longue, parfois un an, bien supérieure à celle de la durée de vie des animaux. Ceci permet d'obtenir des résultats scientifiques intéressants, mais dans certains cas, les données réellement pertinentes, concernant en général la durée de vie de l'animal, ne sont que des tendances.

Enfin, la viande de volaille est de plus en plus utilisée par les transformateurs, on voit apparaître des jambons et blancs de poulet, ou d'autres produits élaborés dans nos rayons qui ont constitué une augmentation de 21 % des achats entre 2001 et 2003 (Ofival, 2003). Quelles sont les valeurs nutritionnelles de ces nouveaux aliments? Il serait intéressant de poursuivre les études dans ce sens, car la part de marché de ces produits accroît de jour en jour et devrait atteindre autour de 50 % en 2010 (Magdelaine et al., 2004).

- AJUYAH A.O., LEE K.H., HARDIN R.T., SIM J.S., 1991.** Changes in the yield and in the fatty acid composition of whole carcass and selected meat portions of broiler chickens fed full fat oils seeds, *Poultry Sci.* 70, 2304-2314.
- BAEZA E., LESSIRE M., JUIN H., CHARTRIN P., BORDEAU T., BERRI C., 2002.** Incidence de la souche, du système d'élevage et de la saison sur la qualité des carcasses et de la viande de pintade, *Sciences et Techniques Avicoles*, 39, 19-27.
- BAEZA E., LESSIRE M., JUIN H., CHARTRIN P., BORDEAU T., BERRI C., 2003.** Incidence de l'âge sur la qualité des carcasses et de la viande de pintade label. Cinquième journées de la Recherche Avicole, Tours, France, 26-27 mars 2003, 461-464.
- BAGGIO S.R., VICENTE E., BRAGAGNOLO N., 2002.** Cholesterol oxides, cholesterol, total lipid, and fatty acid composition in turkey meat. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 5981-5986.
- CASTELLINI C., MUGNAI C., DAL BOSCO A., 2002.** Effect of inorganic production system on broiler carcass and meat quality, *Meat Science*, 60, 219-225.
- CHATRIN P., QUENTIN M., BERRI C., LEBIHAN-DUVAL E., BAEZA E., 2003.** Incidence du mode de production (Label, standard, certifié) sur la teneur en lipides et la composition en acides gras du filet et du blanc de poulet. Cinquièmes Journées de la recherche Avicole, Tours, France, 26-27 mars 2003, 445-448.
- CERIOLI C., FIORENTINI L., PIVA G., 1992.** Valore alimentare delle carni di gallina faraona (*Numidia meleagris*). *La rivista della Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione*, 21 (4), 373-382.
- CIP, Centre Interprofessionnel de la Pintade, Technopôle Atalante Champeaux, CS 14226, 35042 Rennes Cedex.** <http://www.pintade.com>
- CNERNA, Centre National d'Etude et de Recommandations sur la Nutrition et l'Alimentation, 11 rue Jean Nicot, 75007 Paris.**
- CULIOLI J., BERRI C., MOUROT J., 2003.** Muscle foods: consumption, composition and quality. *Sciences des Aliments*, 23, 13-34.
- CULIOLI J., TOURAILLE C., BORDES P., GIRARD J.P., 1990.** Caractéristiques des carcasses et de la viande du poulet "label fermier", *Arch. Gerflügelk.*, 53, 237-245.
- DAUN C., KESSON B., 2004.** Comparison of glutathione peroxidase activity, and of total and soluble selenium content in two muscles from chicken, turkey, duck, ostrich and lamb, *Food Chemistry*, 85, 295-303.
- DEROANNE C., CASTERMANT B., DESPONTIN J.P.H.** Influence des conditions d'élevage sur la qualité de la viande de volaille. *Proceeding of the 6th European Symposium on Poultry Meat Quality, Ploufragan, France, 28-36.*
- FAVIER J.C., IRELAND-RIPPERT J., TOQUE C., FEINBERG M., 1995.** Répertoire général des aliments — Table de composition, 2<sup>e</sup> édition, Ed TEC & DOC-INRA, Paris, France.
- GANDEMER G., VIAU M., MAILLARD N., LESSIRE M., JUIN H., 1999.** Lipides alimentaires et qualité de la viande de poulet: influence de l'apport de quantité croissance d'acide linoléique (18: 3n-3). 3<sup>e</sup> Journées de la Recherche Avicoles, St-Malo, France, 23-25 mars 1999, 403-406.
- GREY T.C., ROBINSON D., JONES J.M., STOCK S.W., THOMAS N., 1983.** Effect of age and sex on the composition of muscle and skin from a commercial broiler strain. *British Poultry Sci.*, 24, 219-231.
- GIRAD J.P., CULIOLI J., DENOYER C., BERDAGUE J.L., TOURAILLE C., 1993.** Discrimination de deux populations chez deux espèces de volailles sur la base de leur composition en lipides, *Arch. Gerflügelk.*, 57 (1), 9-15.
- HAMM D., HUGHES B.L., JONES J.E., 1982.** Composition of guinea keet breast and thigh meat, *J. Food Sci.*, 47, 1372-1373.
- KOMPRDA T., ŠARMANOVÁ I., ZELENKA J., BAKAJ P., FAJMONOVÁ E., 2002a.** Effect of sex and age on cholesterol and fatty acid content in turkey meat, *Arch. Gerflügelk.*, 66 (6), 263-273.
- KOMPRDA T., ZELENKA J., BAKAJ P., KLADROBRA D., BLA KOVÁ E., FAJMONOVÁ E., 2002b.** Cholesterol and fatty acid content in meat of turkey fed diets with sunflower, linseed or fish oil. *Arch. Gerflügelk.*, 67 (2), 65-75.
- KOOLMAN J., RÖHM K.-H., 1999.** Atlas de poche de biochimie, Flammarion, France. 462 p.
- LE BIHAN-DUVAL E., MILLET N., REMINGTON H., 1999.** Broiler meat quality: effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poultry Sci.*, 78, 822-826.
- LETERRIER C., CONSTANTIN P., MARCHE G., REBOURS G., JAMENOT P., 1999.** Qualité de la carcasse de pintades issues d'une lignée destinée à la production label. Troisième Journées de la Recherche Avicole, St Malo, France, 395-398.
- LEONHARDT M., WENK C., 1997.** Variability of selected vitamins and trace elements of different meat cuts, *Journal of food composition and analysis*, 10, 218-224.
- MARION J.E., 1965.** Effect of age and dietary fat on lipids of chicken muscle, *J. Nutrition*, 85, 38-44. 3<sup>e</sup> Journées de la Recherche Avicoles, St Malo, France, 23-25 mars 1999, 395-398.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE,** <http://www.agriculture.gouv.fr>
- MOSSAB A., LESSIRE M., HALLOUIN J.M., HERMIER D., 1999.** Effet de la nature des lipides alimentaires sur la composition corporelle du dindonneau. 3<sup>e</sup> Journées de la Recherche Avicoles, St Malo, France, 23-25 mars 1999, 355-358.
- OFIVAL, Office national interprofessionnel des viandes, de l'élevage et de l'aviculture, 80, avenue des terroirs de France, 75607 Paris cedex 12.,** <http://www.ofival.fr>
- OFIVAL, 2003, Consommation des produits carnés,** [www.ofival.fr](http://www.ofival.fr)
- O'NEILL L.M., GALVIN K., MORRISSEY P.A., BUCKLEY D.J., 1998.** Comparison of effects of dietary olive oil, tallow and vitamine E on the quality of broiler meat and meat products. *British Poultry Science*, 39, 365-371.
- RABOT C., 1998.** Vitesse de croissance et caractéristiques lipidiques et sensorielles des muscles de poulet. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Institut national agronomique Paris-Grignon, 19 février 1998.
- RATNAYAKE W.M.N., ACKMAN R.G., 1989.** Effect of Redfish meat enriched diets on the taste and n-3 PUFA of 42-day-old broiler Chickens, *J. Sci. Food Agric*, 49, 59-74.
- RICARD F.H., 1984.** Comparaison de 3 types génétiques de poulets pour l'état d'engraissement et le rendement en viande. *Proc. XVIIth Wild. Poultry. Cong., Helsinki, Finlande* 161-163.
- RICARD F.H., GIFFARD T., MARCHE G., 1986b.** Evolution en fonction de l'âge des éléments de la carcasse du pintadeau moderne, *Proc. 7th Europ. Poultry. Conf., Paris*, 874-877.
- RICARD F.H., LECLERCQ B., TOURAILLE C., 1983.** Selecting broilers for low or high abdominal fat: distribution of carcass fat and quality of meat, *British Poultry Sci.*, 24, 511-516.
- RICARD F.H., TOURAILLE C., MARCHE G., 1986a.** Influence des méthodes d'élevage sur la qualité de carcasse du poulet. *Proc. 7th Europ. Poultry. Conf., Paris*, 870-873.
- RICARD F.H., MARCHE G., LE BIHAN-DUVAL E., 1994.** Essai d'amélioration par sélection de la qualité de carcasse du poulet de chair. *INRA Prod. Anim.*, 7 (4), 253-261.
- ROTH-MAIER D.A., EDER K., KIRCHGESSNER M., 1998.** Live performance and fatty acid composition of meat in broiler chickens fed diets with various amounts of ground or whole flaxseed. *J. Anim. Nutr.*, 79, 260-268.
- SALES J., 1995.** Nutritional quality of meat from some alternative species. *World Review of Animal Production*, 30 (1-2), 48-56.
- SALES J., 1999.** Slaughter and products. In: Deeming D.C. (Eds): *The Ostrich. Biology, Production and Health*, University Press, Cambridge, 231-274.
- SALMON R.E., STEVENS V.I., 1989.** Yield and composition of raw and cooked meat of small white turkeys as influenced by dietary nutrient density and energy to protein ratio, *British Poultry Sci.*, 30, 283-288.
- SCAIFE J.R., MOYO J., GALBRAITH H., MICHIE W., CAMPBELL V., 1994.** Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *British Poultry Sci.*, 35, 107-118.
- SKAARUP T., 1983.** The quality of meat from free range chicken versus chickens in confinement. *Proceeding of the 6th European Symposium on Poultry Meat Quality, Ploufragan, France*, 37-45.
- SUMMERS J.D., LEESON S., SPRATT D., 1988.** Yield and composition of edible meat from male broilers as influenced by dietary protein level and amino acid supplementation. *Can. J. Anim. Sci.*, 1968, 241-248.
- TOURAILLE C., KOPP J., VALIN C., RICARD F.H., 1981a.** Qualité du poulet. 1-Influence de l'âge et de la vitesse de croissance sur les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande, *Arch Gerflügelk.*, 1981a, 45, 237-245.
- TOURAILLE C., RICARD F.H., KOPP J., VALIN C., LECLERCQ B., 1981b.** Qualité du poulet. 2- Evolution en fonction de l'âge des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande, *Arch. Gerflügelk.* 1981b, 45, 237-245.
- VIAU M., GANDEMER G., MEUNIER F., LESSIRE M., JUIN H., 1999.** Lipides alimentaires et qualité de la viande de poulet: influence de l'apport de quantité croissance d'acide linoléique (18: 2n-6). 3<sup>e</sup> Journées de la Recherche Avicoles, St Malo, France, 23-25 mars 1999, 359-362.