

Croissance et aptitude au gavage d'oies de 3 géotypes

B Poujardieu ¹, R Rouvier ¹, D Rousselot-Pailley ², G Guy ²,
A Rosinski ³, S Wezyk ³

¹ INRA, centre de recherche de Toulouse, station d'amélioration génétique des animaux, BP 27,
F31326 Castanet-Tolosan cedex;

² INRA, station expérimentale de l'oie, BP 68, F40002 Mont-de-Marsan, France;

³ Institut de zootechnie de Cracovie, Balice k Krakova, Krakow, Pologne

(Reçu le 24 mai 1993; accepté le 19 octobre 1993)

Résumé — Le but de l'expérience est de comparer la croissance pondérale, la croissance musculaire et l'aptitude à la production de foie gras de 3 types génétiques d'oisons : des Italiens, des Polonais de 2 générations adjacentes et des Landais. Quatre groupes d'animaux des 2 sexes sont mesurés : i) des oisons engraisés, sacrifiés et découpés à l'âge de 17 sem ; ii) des oisons engraisés, sacrifiés et découpés à l'âge de 19 sem ; iii) des oisons gavés, sacrifiés et découpés à l'âge de 19 sem ; iv) des oisons gavés, sacrifiés et non découpés aux âges de 18 à 23 sem. Tous les animaux sont conduits de façon à bénéficier de la meilleure préparation au gavage : croissance intensive jusqu'à l'âge de 8 sem, rationnement à 200 g d'aliment concentré par oie et par j de l'âge de 8 sem à l'entrée en prégavage – moment où l'alimentation est relâchée jusqu'au début du gavage. La période de prégavage dure 10 j, la durée du gavage n'excède pas 13 j. Les animaux sont gavés avec du maïs cuit graissé. Les résultats des oisons polonais sont indépendants de la génération. Les oisons italiens, les plus légers à l'âge de 8 sem, conservent ce désavantage jusqu'à la fin ; ils présentent les morceaux de découpe les plus légers ; leur degré d'engraissement est semblable à celui des Landais mais inférieur à celui des Polonais. Les Polonais sont les plus lourds ; ils produisent le muscle pectoral le plus développé. Les oisons Landais s'individualisent par leur aptitude à produire du foie gras ; les oisons Polonais présentent une aptitude à produire du foie gras bien que le poids de leur foie soit en moyenne faible. Les oisons Italiens gavés sont incapables de produire du foie gras. Les oisons Landais ont le rendement en foie le plus fort et le rendement en graisse périphérique le plus faible. Le rendement en muscle pectoral des oisons landais est le plus faible mais leur rendement en cuisse est le meilleur. Les oisons Polonais ont un bon rendement en muscle pectoral. La croissance du muscle pectoral est terminée à l'âge de 17 sem. Celle de la cuisse semble se poursuivre jusqu'à l'âge de 19 sem chez les oisons gavés mais non chez les oisons engraisés. Ce résultat est dû à la présence de gras peri-musculaire dans la cuisse. Le taux de fonte lipidique augmente en moyenne avec le poids du foie pour tous les types génétiques. Chez les oisons Italiens et Polonais, la note de qualimètre est linéairement indépendante du poids du foie et de la fonte lipidique. Ce résultat peut être un indice d'une structure histologique différente de celle des foies de landais chez ces géotypes. En conclusion, l'oie Landaise confirme sa vocation de productrice de foie gras. L'oie Italienne, incapable de produire du foie gras, extériorise des performances de croissance décevante du fait de son format réduit. L'oie Polonaise a une

bonne croissance et peut produire du foie gras ; à charge d'augmenter le poids du foie elle pourrait constituer une souche à double fin. La mise au point d'un protocole de conduite adapté au oisons Polonais semble indispensable pour bien utiliser ce génotype pour la production de viande.

oie / croissance / foie gras / comparaison de génotypes

Summary — Growth and cramming ability of 3 genotypes of geese. *The aim of these experiments was to compare growth in weight, muscular growth and cramming ability of 3 genetic types of geese: Italian goslings, Polish goslings belonging to 2 contiguous generations, and Landais goslings. Data were measured in 4 groups of animals: (i) fattened goslings slaughtered and carved at 17 weeks of age; (ii) fattened goslings slaughtered and carved at 19 weeks of age; (iii) force-fed goslings slaughtered and carved at 19 weeks of age; (iv) force-fed goslings slaughtered and not carved between 18 and 23 weeks of age. The animals were managed in such a way that they had the best preparation for cramming: intensive growth up to 8 weeks of age; and a short allowance fixed at 200 g of pellets per goose per day from 8 weeks of age to the beginning of the precramming period (when feeding is stopped up to the beginning of the force feeding). The precramming period lasted 10 d. The cramming period was no longer than 13 d. The force feeding was made with cooked fattened indian corn. The performances of Polish goslings were independent of the generation number. Italians goslings, the lightest at 8 weeks of age, kept this disadvantage until the end: the cutting units were also the lightest. The fattening grade was the same as that of Landais goslings but lower than that of Polish goslings. Polish goslings were the heaviest and yield the most developed breast muscle. The cramming ability of Landais gosling was the best; it was possible to cram Polish geese but not Italian geese. The fatty liver efficiency of Landais geese and the efficiency in the thigh muscle were the highest; their peripheric fat efficiency and their efficiency in the breast muscle were the lowest; the efficiency in the breast muscle was best in Polish goslings. Whatever the genotype, the growth of the breast muscle ended at 17 weeks of age. The growth of the thigh muscle seems to continue up to 19 weeks of age among force-fed animals but not among fattened animals. It is possible that peri- or intra-muscular fat exists in force-fed animals. The rate of fat release increased when the liver weight increased. In Italian and Polish goslings there was no relation between the liver weight, the rate of fat release and the record of the 'qualimètre'. This result indicates that the histological structure of the fatty liver of these genotypes is different from that of landais liver. It is concluded that Landais geese confirm their high ability to produce fatty liver. Italian geese exhibited low performances of growth because of their reduced size. Polish geese show growth and cramming abilities and, provided the liver weight can increase, the Polish goose can be a dual-purpose animal. If it is used for meat production, it is necessary to define a feeding management fitted to Polish goslings.*

goose / growth / fatty liver / genotype comparison

INTRODUCTION

Traditionnellement, l'oie contribue en France à la production de foie gras et de confits. Les modifications des habitudes alimentaires entraînent une désaffection des confits. Les producteurs recherchent alors de nouveaux débouchés en diversifiant la production : magret d'oie frais ou fumé, charcuterie d'oie... La quantité de viande disponible sur une carcasse devient alors un caractère important. On peut se demander

si le maintien d'une production d'oies même pour le gavage ne dépend pas aujourd'hui de l'amélioration du rendement en viande.

Peu de travaux se sont intéressés à la production de viande chez l'oie. Comme dans d'autres espèces, une amélioration par sélection est envisageable car les valeurs des coefficients d'héritabilité des poids corporels sont fortes – de 0,40 à 0,70 chez l'oie Italienne blanche (Pingel, 1990), de 0,38 à 0,42 chez l'oie grise du sud-ouest (Rouvier et Rousselot-Pailley, 1988). Gunder *et al* (1989) estiment à 0,67 l'héritabi-

lité du poids vif à l'abattage à l'âge de 19 sem, à 0,36 celle du gras sous-cutané et de la peau du filet et à 0,72 celle du filet. L'amélioration peut aussi passer par l'utilisation du croisement. Cependant Fairfull (1990) en une revue bibliographique observe fréquemment des hétérosis négatifs pour les caractères de croissance chez des métis d'oies Italiennes blanches ; dans le croisement de 2 souches d'oies grises du sud-ouest, les souches landaises Inra 00 et Inra 01 (Vilesy, 1991) ou les souches Sepalm et landaise Inra 01 (Rouvier *et al*, 1992), nous observons des hétérosis positifs et non nuls.

Une production de viande d'oies abattues à l'âge de 17 sem (Bielinski, 1979) puis découpées se développe en Pologne. Bielinska *et al* (1984) en ont défini le mode d'alimentation et le mode de conduite. Rosinski et Wezyk (1989) ont entrepris une sélection pour accroître le rendement en viande des oies de la souche Polonaise blanche WD 3. Ces oies avaient extériorisé auparavant une aptitude au gavage (Bielinska et Bielinski, 1971).

Le but de la présente étude est de comparer la croissance pondérale et musculaire et les aptitudes à produire du foie gras de 3 types génétiques : des oies Landaises métisses, des oies d'une souche blanche d'Italie et des oies Polonaises blanches d'origine de souche WD 1. Les oisons Landais métis d'un mâle de la souche Sepalm et d'une femelle de la souche Inra 01 associent les performances de foie de la souche paternelle à un faible dimorphisme sexuel – voire à son absence – pour le poids du foie (Rouvier *et al*, 1992) ; ce sont donc des animaux bien adaptés à la production de foie gras. Les oisons Polonais descendent de reproducteurs récemment cédés à l'INRA par la station de Koluda Wielka et l'institut de zootechnie de Cracovie. L'expérience est conduite par la station expérimentale de l'oie au domaine d'Artiguères au cours de la campagne 1991.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les oisons Landais naissent de 8 jars et de 33 oies. Les oisons Italiens naissent de 12 jars et de 47 oies. Les oisons Polonais sont divisés en 2 groupes appartenant à 2 générations adjacentes : des oisons issus de seconde ponte nés de 6 jars et de 24 oies et des oisons issus de première ponte nés de 16 jars et de 64 oies. Les parents des oisons issus de seconde ponte sont les grand-parents des oisons issus de première ponte.

Nous considérons 4 groupes d'oisons :

- i) des oisons engraisés sacrifiés et découpés à l'âge de 17 sem ;
- ii) des oisons engraisés sacrifiés et découpés à l'âge de 19 sem ;
- iii) des oisons gavés sacrifiés et découpés à l'âge de 19 sem ;
- iv) des oisons gavés sacrifiés et non découpés entre les âges de 18 et de 23 sem.

Les oisons seulement gavés naissent en 3 lots d'éclosion ; les oisons découpés naissent en 1 lot d'éclosion. De la naissance à l'âge de 8 sem les oisons, placés sous éleveuses au sol, consomment à volonté un aliment complet dosant 2 900 kcal EM/kg et 16,5% de MPB. À l'âge de 8 sem ils sont transférés sur caillebotis à une densité de l'ordre de 3 oisons au m². Ils consomment alors et jusqu'au début du pré-gavage un aliment dosant 2 600 kcal EM/kg et 14,0% de MPB rationné en un repas quotidien et de quantité fixée à 200 g par oie et par jour ; lors de la mise en pré-gavage le même aliment est relâché en un repas quotidien en quantité progressivement croissante de 50 g par oie et par jour. Le pré-gavage dure 10 j. Les oisons non gavés sacrifiés à l'âge de 19 sem continuent à consommer le même aliment à volonté pendant la durée du gavage de leurs contemporains.

Les oisons gavés et découpés débutent le gavage à l'âge de 120 j ; ils sont gavés par un seul gaveur en une série de gavage. Les oisons seulement gavés entrent en gavage entre les âges de 114 et de 149 j, ils sont gavés par 4 gaveurs en 2 séries de gavage ; les 4 gaveurs interviennent dans les 2 séries. Chaque gaveur reçoit de façon équilibrée des oisons des 2 sexes, des 3 lots d'éclosion et des 4 groupes génétiques. Les oisons sont gavés au maïs mi-cuit salé et graissé distribué en 3 repas quotidiens avec repasses. La durée du gavage n'excède pas 13

j. Des oisons sont abattus dès le neuvième jour de gavage car le gaveur apprécie le moment où la stéatose hépatique atteint son optimum.

Après électronarcose les oisons sont saignés, plumés puis éviscérés. Les foies mis en poches plastiques sont disposés sur un lit de glace pilée puis mis en chambre froide en même temps que les paletots. La pesée des foies, la prise d'un échantillon pour la stérilisation, la pesée des paletots et la découpe anatomique ont lieu 24 h après le sacrifice.

Les caractères considérés chez les animaux découpés sont :

- les poids individuels aux âges de 8, 15, 17 et éventuellement 19 sem ;
- les poids des oisons saignés, plumés, le poids du paletot, le poids du foie ;
- les éléments de la découpe : la graisse abdominale, le filet ou magret, le muscle du filet, la peau et le gras sous-cutané du filet, la cuisse, les muscles de la cuisse, l'os de la cuisse, la peau et le gras sous-cutané de la cuisse.

Les caractères considérés chez les oisons seulement gavés sont :

- les poids à la mise en prégavage, au début et à la fin du gavage ;
- les poids des oisons saignés, plumés, le poids du paletot, le poids du foie.

Le taux de fonte lipidique mesure la qualité technologique/apptitude du foie gras à conserver les inclusions lipidiques dans le tissu hépatique lors d'une stérilisation. Le taux de fonte lipidique est le poids relatif de l'exsudat lipidique à la stérilisation d'un échantillon de 60 g de foie prélevé dans la partie médiane de la face dorsale du lobe droit et exprimé en pourcentage. Seuls les foies d'un poids supérieur à 364 g sont prélevés. Une note de qualimètre (Salladare, 1978), moyenne de 3 mesures prises dans la zone médiane du lobe droit, est attribuée à ces foies. La température du foie au moment de la mesure est voisine de 5°C.

Les performances des oisons découpés sont analysées à l'aide de 2 modèles statistiques. Pour analyser la croissance pondérale jusqu'au moment de la mise en gavage, caractères non influencés par l'âge au sacrifice, nous utilisons un modèle linéaire à 2 effets fixés, le type génétique (4 modalités) et le sexe des oisons (2 modalités), avec interaction ; pour analyser les éléments de la découpe nous adjoignons au modèle précédent l'effet fixé de l'âge au sacrifice (3 moda-

lités, 17 sem, 19 sem gavés ou non) et les interactions de premier ordre des effets fixés pris 2 à 2.

Les résultats des oisons seulement gavés dépendent du gaveur et du lot d'éclosion dont l'influence, dans notre dispositif expérimental, se confond avec celle de l'âge à la mise en gavage. Par régression, nous avons d'abord corrigé les données des effets de l'âge à la mise en gavage et des gaveurs. Puis nous estimons, à l'aide d'un modèle linéaire à effets fixés associant le type génétique (4 modalités), le sexe (2 modalités) et l'interaction, l'influence de ces facteurs.

Pour chaque modèle nous calculons les valeurs des coefficients de détermination, part de la variance du caractère expliquée par le modèle. Plus sa valeur est proche de l'unité, plus les facteurs considérés dans le modèle contribuent à expliquer la variabilité du caractère.

Les moyennes par niveau des effets principaux sont classées à l'aide d'une statistique *t* généralisée de Bonferroni. Pour toute interaction significative nous calculons par contrastes les écarts à l'additivité et nous comparons leurs valeurs à 0 à l'aide d'une statistique *t* de Student-Fisher.

Nous analysons d'abord les données mesurées puis nous reprenons les calculs en exprimant les données en écarts à la régression du caractère avec le poids des animaux saignés, plumés. Ces écarts recentrés de la moyenne générale estiment les rendements.

Les calculs sont réalisés sur l'ordinateur IBM30.90 du centre de traitement de l'information du centre de recherches zootechniques de Jouy-en-Josas à l'aide de logiciels de la programmation SAS.

RÉSULTATS

Oies découpées

Les valeurs moyennes figurent au tableau I par type génétique, stade d'abattage et sexe. Les valeurs des coefficients de détermination de l'analyse de variance des données mesurées sont comprises entre 21,4% et 69,3% ; elles ne sont pas inférieures à 51,0% pour les variables pondérales ; elles

n'excèdent pas 40,0% pour les variables décrivant l'état d'engraissement. Les valeurs élevées des coefficients de corrélation linéaires entre les caractères pondéraux et le poids des animaux saignés plumés ($0,548 < r < 0,955$) induisent des coefficients de détermination de faibles valeurs pour les rendements en ces caractères. Ainsi une part importante des différences observées entre les caractères pondéraux est expliquée par le sexe de l'animal et son génotype. Les différences d'état d'engraissement sont moins liées à ces facteurs et de ce fait plus dépendantes de l'histoire propre de l'animal.

Les mâles ont en général des résultats moyens supérieurs à ceux des femelles ; ils sont statistiquement égaux pour les poids de foie, les poids de graisse abdominale, le poids du magret des oisons gavés, les poids de la peau et du gras sous-cutané du magret des oisons engraisés sacrifiés à l'âge de 17 sem ou gavés, les poids de la peau et du gras sous-cutané de la cuisse. Nous n'observons pas de différence de rendement en poids entre les mâles et les femelles (tableau II). En revanche des différences entre sexes apparaissent pour les rendements en tissus adipeux – gras abdominal, peau et gras sous-cutané de la cuisse ou du magret – des oisons gavés en particulier. Les femelles ont un rendement en peau et gras sous-cutané de la cuisse et du magret supérieur à celui des mâles ; c'est l'inverse pour le gras abdominal.

Les performances des oisons Polonais sont indépendantes de la génération. Les performances des oisons Italiens sont les plus faibles. Les poids de graisse abdominale, de magret et de peau et gras sous-cutané du magret des oisons Italiens sont égaux à ceux des oisons Landais mais inférieurs à ceux des Polonais. Enfin les 3 génotypes se distinguent pour les poids aux âges de 17 et de 19 sem, le poids des animaux saignés, plumés et le poids du patelot chez les oisons engraisés, sacrifiés à l'âge de 19

sem. Les génotypes ne se classent pas de la même manière sur les rendements (tableau II). Les oisons Landais ont un rendement inférieur à celui des autres génotypes ; leur rendement en muscle pectoral est le plus faible à l'âge de 17 sem mais non par la suite ; leur rendement en muscles de la cuisse est numériquement supérieur mais non différent de celui des autres génotypes. Les rendements en graisse abdominale, en peau et gras sous-cutané de la cuisse ou du magret des oisons Polonais sont les plus élevés.

Les valeurs moyennes par stade d'abattage se classent de la même façon chez les 3 génotypes. Il n'y a pas d'effet du stade d'abattage sur la croissance jusqu'à l'âge de 17 sem, sur le poids du muscle pectoral et le poids de l'os de la cuisse. Les poids des animaux saignés, plumés, du paletot, du foie, du gras abdominal, du magret, de la peau et du gras sous-cutané de la cuisse ou du magret sont supérieurs chez les oisons gavés ; les valeurs moyennes pour ces caractères sont statistiquement égales selon l'âge d'abattage chez les oisons engraisés. Le poids à l'âge de 19 sem des oisons gavés est supérieur à celui des oisons engraisés ; les poids de la cuisse et des muscles de la cuisse diffèrent d'un stade d'abattage à un autre. Les rendements en paletot des 3 stades d'abattage sont équivalents (tableau III). Les rendements en foie, en graisse abdominale, en peau et gras sous-cutané de la cuisse ou du magret des oisons gavés sont supérieurs à ceux des autres stades, indiscernables.

En conclusion, les oisons Italiens légers dès l'âge de 8 sem conservent ce désavantage tout au long de leur croissance ; il se retrouve dans les éléments de la découpe. Leur état d'engraissement est comparable à celui des Landais mais inférieur à celui des Polonais. Les rendements en paletot semblables quel que soit le type génétique chez les oisons engraisés sont plus élevés chez les oisons Italiens ou Polo-

Tableau I. Valeurs moyennes (x) et écarts types des estimées (s) pour les 4 groupes d'oisons, les deux sexes, les 3 stades d'abattage.

Stade	Italien			Polonais 1			Polonais 2			Landais			Sexes			
	s	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	N	\bar{x}	N	N	\bar{x}	s	Mâles		Femelles	
													N	x	N	x
Poids 8 S (g)	120	10	4186 b	10	4882 a	10	4876 a	10	4668 a	85	20	4865 a	20	4441 b		
	109	10	4096 c	10	4826 a	10	4963 a	10	4642 b	77	20	4919 a	20	4343 b		
	109	10	4074 c	10	4894 a	10	5000 a	10	4669 b	77	20	4831 a	20	4488 b		
Poids 15 S (g)	125	10	4328 b	10	4872 a	10	4974 a	10	4931 a	88	20	5083 a	20	4970 b		
	123	10	4131 b	10	4942 a	10	4708 a	10	4655 a	87	20	4872 a	20	4347 b		
	127	10	4063 b	10	5038 a	10	4977 a	10	4789 a	90	20	4907 a	20	4524 b		
Poids 17 S (g)	115	10	4907 b	10	5625 a	10	5693 a	10	5407 a	82	20	5703 a	20	5114 b		
	133	10	4748 c	10	5795 a	10	5649 a	10	5193 b	94	20	5676 a	20	5017 b		
	116	10	4606 b	10	5605 a	10	5633 a	10	5336 a	82	20	5544 a	20	5049 b		
Poids 19 S (g)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	137	10	B 4652 c	10	B 5822 a	10	B 5729 a	10	5223 b	97	20	5681 a	20	5032 b		
	169	10	A 6624 b	10	A 7959 a	10	A 7758 a	10	7721 a	119	20	7904 a	20	7227 b		
Poids saigné (g)	101	10	B 4192 b	10	B 4901 a	10	B 4834 a	10	4618 a	72	20	4888 a	20	4385 b		
	144	10	B 4030 c	10	B 5168 a	10	B 5055 a	10	4660 b	102	20	4999 a	20	4457 b		
	163	10	A 5913 b	10	A 7198 a	10	A 7033 a	10	7278 a	116	20	7183 a	20	6527 b		
Poids du patelot (g)	52	10	B 1913 b	10	B 2231 a	10	B 2223 a	10	B 2101 a	37	20	2243 a	20	1991 b		
	62	10	B 1828 c	10	B 2375 a	10	B 2326 a	10	B 2081 b	44	20	2288 a	20	2016 b		
	85	10	A 2759 b	10	A 3284 a	10	A 3186 a	10	A 3167 a	60	20	3234 a	20	2963 b		
Poids du foie (g)	3	10	B 93 c	10	B 114 a	10	B 108 ba	10	B 102 b	2	20	105	20	103		
	3	10	B 74 b	10	B 92 a	10	B 91 a	10	B 87 a	2	20	88	20	84		
	41	10	A 320 c	10	A 421 b	10	A 426 a	10	A 672 a	29	20	496	20	424		

Gras abdom (g)	17 S	12	10	B	112 ^b	10	B	189 ^a	10	B	160 ^a	10	B	107 ^b	9	20	147	20	136
	19 S	15	10	B	125 ^b	10	B	209 ^a	10	B	201 ^a	10	B	105 ^b	10	20	147	20	148
	19 S(1)	18	10	A	327 ^b	10	A	442 ^a	10	A	466 ^a	10	A	377 ^b	12	20	403	20	403
Magret (g)	17 S	9	10	B	303 ^b	10	B	368 ^a	10	B	367 ^a	10	B	321 ^b	6	20	363 ^a	20	316 ^b
	19 S	10	10	B	294 ^b	10	B	376 ^a	10	B	375 ^a	10	B	315 ^b	7	20	361 ^a	20	318 ^b
	19 S(1)	19	10	A	404 ^b	10	A	491 ^a	10	A	490 ^a	10	A	436 ^b	13	20	463	20	448
Magret muscle (g)	17 S	7	10		226 ^b	10		270 ^a	10		280 ^a	10		243 ^b	5	20	274 ^a	20	235 ^b
	19 S	7	10		218 ^c	10		266 ^a	10		271 ^a	10		240 ^b	5	20	263 ^a	20	235 ^b
	19 S(1)	10	10		223 ^b	10		261 ^a	10		261 ^a	10		251 ^a	7	20	263 ^a	20	235 ^b
Magret peau (g)	17 S	4	10	B	75 ^b	10	B	97 ^a	10	B	86 ^{ba}	10	B	76 ^b	2	20	88	20	80
	19 S	5	10	B	75 ^b	10	B	108 ^a	10	B	102 ^a	10	B	73 ^b	3	20	97 ^a	20	82 ^b
	19 S(1)	12	10	A	180 ^b	10	A	229 ^a	10	A	227 ^a	10	A	183 ^b	8	20	199	20	211
Cuisse (g)	17 S	14	10	B	442 ^b	10	B	501 ^a	10	B	478 ^{ba}	10	B	493 ^{ba}	11	20	502 ^a	20	456 ^b
	19 S	15	10	C	396 ^b	10	C	486 ^a	10	B	483 ^a	10	C	453 ^b	10	20	478 ^a	20	431 ^b
	19 S(1)	18	10	A	628 ^b	10	A	750 ^a	10	A	705 ^a	10	A	713 ^a	13	20	730 ^a	20	668 ^b
Cuisse muscle (g)	17 S	7	10	B	267 ^b	10	B	295 ^a	10	B	295 ^a	10	B	309 ^a	5	20	309 ^a	20	274 ^b
	19 S	8	10	C	222 ^b	10	B	295 ^a	10	B	289 ^a	10	C	282 ^a	5	20	281 ^a	20	263 ^b
	19 S(1)	10	10	A	321 ^b	10	A	356 ^{ba}	10	A	346 ^{ba}	10	A	360 ^a	7	20	374 ^a	20	318 ^b
Cuisse os	17 S	2	10		46 ^b	10		52 ^a	10		54 ^a	10		54 ^a	1	20	55 ^a	20	48 ^b
	19 S	1	10		46 ^b	10		55 ^a	10		53 ^a	10		55 ^a	1	20	56 ^a	20	49 ^b
	19 S(1)	1	10		46 ^b	10		53 ^a	10		54 ^a	10		57 ^a	1	20	56 ^a	20	49 ^b
Cuisse peau (g)	17 S	8	10	B	126	10	B	151	10	B	124	10	B	126	6	20	134	20	130
	19 S	12	10	B	124	10	B	132	10	B	136	10	B	111	8	20	137	20	115
	19 S(1)	12	10	A	257 ^c	10	A	335 ^a	10	A	301 ^b	10	A	293 ^b	8	20	296	20	296

x : valeur moyenne ; N : effectif ; s : écart type d'échantillonnage de l'estimée. Stade d'abattage : 17 S : oisons engraisés sacrifiés à l'âge de 17 sem ; 19 S : oisons engraisés sacrifiés à l'âge de 19 sem ; 19 S(1) : oisons gavés sacrifiés à l'âge de 19 sem; a,b,c: moyennes différentes en ligne entre type génétique ou sexe ; A,B,C: en colonne, moyennes par stade d'abattage différentes.

Tableau II. Valeurs moyennes et écarts types (s) des données corrigées de l'effet du format des oisons.

	Stade	s	Italien \bar{x}	Polonais 1 \bar{x}	Polonais 2 \bar{x}	Landais \bar{x}	s	Sexes	
								Mâles	Femelles
Poids 15 S (g)	17 S	66	4792 ^a	4590 ^b	4767 ^{ba}	4949 ^a	47	4819	4733
	19 S	67	4639	4621	4471	4704	47	4674	4544
	19 S (1)	82	4637 ^{cb}	4826 ^{ba}	4868 ^a	4529 ^a	58	4629	4645
Poids 17 S (g)	17 S	34	5404 ^{ba}	5330 ^b	5471 ^a	5427 ^a	24	5421	5395
	19 S	56	5392	5389	5347	5256	40	5425 ^a	5267 ^b
	19 S (1)	61	5211 ^{cb}	5386 ^{ba}	5518 ^a	5065 ^c	43	5333	5257
Poids 19 S (g)	19 S	37	B 5319	B 5373	B 5395	B 5292	26	B 5403 ^a	B 5309 ^b
	19 S (1)	49	A 7569	A 7614	A 7579	A 7497	30	A 7574	A 7556
Poids du Paletot (g)	17 S	16	B 2128	B 2103	B 2127	B 2121	11	B 2121	B 2113
	19 S	21	B 2147	B 2173	B 2175	B 2113	15	B 2163	B 2141
	19 S (1)	34	A 3135 ^a	A 3176 ^a	A 3114 ^a	A 2998 ^b	24	A 3103	A 3095
Poids du foie (g)	17 S	2	B 99 ^b	B 110 ^a	B 104 ^{ba}	B 102 ^{ba}	2	B 103	B 105
	19 S	3	B 84	B 86	B 86	B 88	2	B 87	B 85
	19 S (1)	41	B 438 ^b	A 399 ^b	A 405 ^b	A 620 ^a	29	A 456	A 464

Gras abdo (g)	17 S	10	B 141 b	B 172 a	B 147 b	B 108 c	7	B 132 b	B 152 a
	19 S	12	B 171 b	B 179 a	B 179 a	B 110 b	8	B 154	B 168
	19 S (1)	15	A 382 cb	A 422 ba	A 455 a	A 353 c	10	A 431 a	A 385 b
Magret muscle (g)	17 S	5	256 a	253 a	266 a	245 c	3	257	253
	19 S	7	246	249	258	258	5	252	246
	19 S (1)	6	254	249	255	255	4	251	247
Magret peau (g)	17 S	3	B 84 b	B 92 a	B 83 b	B 77 c	2	B 83	B 85
	19 S	3	B 94 b	B 96 a	B 93 a	B 76 b	2	B 90	B 90
	19 S (1)	11	A 200 a	A 222 a	A 223 a	A 175 b	8	A 193 b	A 217 a
Cuisse muscle (g)	17 S	3	B 291	B 210	B 284	B 309	3	B 293	B 289
	19 S	7	C 254	275	B 274	C 284	5	B 270	B 274
	19 S (1)	6	A 360	343	A 339	A 343	4	A 360 a	A 332 b
Cuisse os (g)	17 S	1	52 ba	50 b	52 ba	54 a	1	52	52
	19 S	1	52 a	50 a	50 a	48 b	1	53	51
	19 S (1)	1	52	51	52	52	1	53 a	50 b
Cuisse peau (g)	17 S	7	B 138	B 134	B 120	B 126	5	B 128	B 136
	19 S	10	B 145	B 119	B 126	B 114	7	B 129	B 123
	19 S (1)	10	A 288 a	A 323 a	A 295 ba	A 279 b	7	A 285 b	A 307 a

x̄ : valeur moyenne ; N : effectif ; s : écart type d'échantillonnage de l'estimée. Stade d'abattage : 17 S : oisons engraisés sacrifiés à l'âge de 17 sem ; 19 S : oisons engraisés sacrifiés à l'âge de 19 sem ; 19 S (1) : oisons gavés sacrifiés à l'âge de 19 sem ; a,b,c : moyennes différentes en ligne entre type génétique ou sexe ; A,B,C : en colonne, moyennes par stade d'abattage différentes.

nais gavés que chez les oisons Landais gavés. Les oisons Polonais sont les plus lourds et possèdent le muscle du magret le plus développé. Les oisons Landais présentent une bonne aptitude à produire du foie gras ; les oisons Polonais peuvent produire du foie gras ; les oisons Italiens ne le peuvent pas.

Le muscle du magret atteint son développement maximum à l'âge de 17 sem. Les muscles de la cuisse semblent continuer leur croissance au-delà de cet âge en particulier chez les oisons gavés.

Oisons gavés

Le modèle d'analyse de variance considérant le gaveur et l'âge de mise en gavage rend compte de 0,034 à 0,103 de la variabilité. L'âge de mise en gavage influence le poids à la fin du gavage, le poids des oisons saignés, plumés et le poids du foie. Le type génétique et le sexe rendent compte de 26,8% de la variabilité du paletot à 54,6% de la variabilité du poids en début du gavage. Seul le rendement en foie possède un coefficient de détermination de valeur moyenne (0,456) ; pour les autres rendements ils n'excèdent pas 0,356.

Les valeurs moyennes des données mesurées et des rendements par type génétique et par sexe figurent au tableau III. Le type génétique influence tous les caractères sauf la durée du gavage ; le sexe influence tous les caractères. Une inversion de classement des oisons Landais génère une interaction pour la durée du gavage et le poids du paletot.

Les femelles sont gavées un peu plus longtemps que les mâles. Les mâles, plus lourds que les femelles dès la mise en pré-gavage, conservent cet avantage jusqu'à l'abattage ; leur poids de foie est supérieur. Les rendements en poids des mâles restent supérieurs ; le rendement en paletot

est indépendant du sexe ; le rendement en foie est supérieur chez les femelles.

En début de pré-gavage et en début de gavage, les polonais issus de la génération initiale sont les plus lourds suivis de leurs enfants puis des Landais et des Italiens. En fin de gavage les Polonais et les Landais sont les plus lourds. Le poids des oisons saignés, plumés landais est le plus élevé mais leur poids de paletot reste inférieur à celui des Polonais. Les Italiens ont les performances les plus faibles. Les rendements en poids des Landais sont les plus faibles ; ceux des Italiens sont intermédiaires ; ceux des Polonais supérieurs. Les rendements en foie se classent à l'inverse : il est maximum chez les Landais, intermédiaire chez les Italiens et minimum chez les Polonais.

En conclusion, les résultats observés chez les oisons gavés modulent les conclusions déduites de l'analyse des oisons découpés. Les performances des oisons Italiens sont faibles car leur format est réduit mais leurs rendements tant en poids qu'en foie sont intermédiaires.

Étude de la qualité

Seuls les foies d'un poids supérieur à 364 g subissent les mesures qualimétriques et le test de fonte à la stérilisation. La sélection induite dépend du génotype. Chez les Italiens, 23 foies sur 88 (26%) sont mesurés ; chez les Polonais 50 sur 116 (43%) ou 27 sur 51 (53%) selon la génération le sont ; chez les Landais 164 foies sur 183 sont contrôlés. À la fin du gavage les oisons avec une note de qualité sont plus lourds (+471 g chez les Italiens, +370 g chez les Polonais, +184 g chez les Landais) ; leur poids de foies est supérieur même chez les Landais ; la durée du gavage des Landais non contrôlés est réduite de 2 j en moyenne.

Les valeurs moyennes par type génétique et par sexe figurent au tableau IV.

Tableau III. Oisons seulement gavés. Valeurs moyennes et écarts types de la moyenne des données initiales (partie supérieure) ou corrigées de l'effet format (partie inférieure).

Poids	Italien		Polonais 1		Polonais 2		Landais		Mâles		Femelles	
	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}
Prégav (g)	88	4303 ± 47 ^c	116	4939 ± 40 ^b	51	5119 ± 61 ^a	183	4895 ± 32 ^b	221	5123 ± 32 ^a	217	4506 ± 32 ^b
Début gav (g)	86	4874 ± 44 ^d	116	5623 ± 38 ^b	51	5807 ± 57 ^a	183	5441 ± 30 ^c	221	5777 ± 31 ^a	215	5095 ± 31 ^b
Fin gav (g)	88	6859 ± 65 ^b	116	7733 ± 57 ^a	51	7880 ± 86 ^a	183	7868 ± 45 ^a	221	7945 ± 46 ^a	217	7226 ± 46 ^b
Saigné (g)	88	6013 ± 64 ^c	116	6887 ± 55 ^b	51	6974 ± 84 ^{ba}	183	7079 ± 44 ^a	221	7051 ± 45 ^a	217	6425 ± 45 ^b
Paletot (g)	88	2776 ± 36 ^c	116	3177 ± 31 ^{ba}	51	3271 ± 47 ^a	183	3086 ± 25 ^b	221	3215 ± 25 ^a	217	2940 ± 25 ^b
Foie (g)	87	388 ± 15 ^c	116	444 ± 13 ^b	51	441 ± 19 ^b	183	698 ± 10 ^a	221	519 ± 10 ^a	216	467 ± 10 ^b
Durée gav (g)	88	12,00 ± 0,13 ^b	116	12,28 ± 0,11 ^{ba}	51	12,28 ± 0,11	183	12,37 ± 0,09 ^a	221	12,00 ± 0,09 ^b	217	12,40 ± 0,09 ^a
Pregav (g)	88	4769 ± 36 ^c	116	4889 ± 31 ^b	51	5017 ± 47 ^a	183	4732 ± 25 ^c	221	4975 ± 25 ^a	217	4729 ± 25 ^b
Début gav (g)	86	5371 ± 31 ^c	116	5574 ± 27 ^b	51	5703 ± 41 ^a	183	5273 ± 21 ^d	221	5626 ± 21 ^a	215	5335 ± 21 ^b
Fin gav (g)	88	7638 ± 24 ^{ba}	116	7651 ± 21 ^{ba}	51	7713 ± 32	183	7599 ± 17 ^b	221	7692 ± 17 ^a	217	7599 ± 17 ^b
Paletot (g)	88	3098 ± 23 ^b	116	3145 ± 20 ^{ba}	51	3203 ± 30 ^a	183	2976 ± 16 ^c	221	3116 ± 16	217	3095 ± 16
Foie (g)	87	498 ± 13 ^b	116	432 ± 11 ^c	51	417 ± 17 ^c	183	660 ± 9 ^a	221	484 ± 9 ^b	216	520 ± 9 ^a
Durée (j)	88	12,25 ± 0,13	116	12,26 ± 0,11	51	12,08 ± 0,17	183	12,3 ± 0,09	221	11,92 ± 0,09 ^b	217	12,52 ± 0,09 ^a

N : effectif ; \bar{x} ± SE ; moyenne plus ou moins écart type de l'estimée ; a,b,c moyennes significativement différentes.

Tableau IV. Performances des oisons avec une mesure de la qualité : valeurs moyennes et écarts types des données initiales (partie supérieure) ou corrigées de l'effet format (partie inférieure) (légende : voir tableau III).

Poids	Italien		Polonais 1		Polonais 2		Landais		Mâles		Femelles	
	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}
Pré gav (g)	23	4376 ± 101 c	50	5013 ± 60 ba	27	5197 ± 82 a	164	4910 ± 33 b	138	5146 ± 46 a	126	4586 ± 67 b
Début gav (g)	23	4991 ± 95 c	50	5687 ± 56 a	27	5828 ± 77 a	164	5450 ± 31 b	138	5803 ± 43 a	126	5174 ± 54 b
Fin gav (g)	23	7284 ± 138 b	50	7960 ± 82 a	27	8034 ± 112 a	164	7914 ± 45 a	138	8327 ± 63 a	126	7464 ± 79 b
Saigné (g)	23	6433 ± 131 b	50	7260 ± 78 a	27	7239 ± 106 a	164	7164 ± 43 a	138	7331 ± 59 a	126	6691 ± 74 b
Paletot (g)	23	2938 ± 67 c	50	3269 ± 40 a	27	3303 ± 54 a	164	3115 ± 22 b	138	3294 ± 30 a	126	3018 ± 38 b
Foie (g)	23	467 ± 33 b	50	534 ± 19 b	27	543 ± 27 b	164	717 ± 10 a	138	586 ± 15	126	544 ± 19
Qualimètre note (g)	23	37,9 ± 5,1	50	31,9 ± 3,1	27	31,9 ± 4,2	164	36,8 ± 1,7	138	33,1 ± 2,3	126	36,1 ± 2,9
Fonte (%)	23	8,52 ± 1,96 b	50	8,27 ± 1,18	27	9,47 ± 1,60	164	17,72 ± 0,65	138	10,00 ± 0,90	126	10,50 ± 1,10
Durée (j)	23	12,54 ± 0,13	50	12,61 ± 0,07	27	12,61 ± 0,10	164	12,51 ± 0,04	138	10,68 ± 0,06	126	12,66 ± 0,07
Prégav (g)	23	4842 ± 68 b	50	4960 ± 40 ba	27	5093 ± 55 a	164	4816 ± 22 b	138	5011 ± 31 a	126	4879 ± 38 b
Début gav (g)	23	5480 ± 57 c	50	5631 ± 34 b	27	5749 ± 46 a	164	5425 ± 18 c	138	5660 ± 26	126	5483 ± 32 b
Fin gav (g)	23	7986 ± 37 a	50	7882 ± 22 b	27	7921 ± 30 ba	164	7880 ± 12 b	138	7921 ± 17	126	7913 ± 21
Paletot (g)	23	3236 ± 33 a	50	3236 ± 19 a	27	3256 ± 26 a	164	3100 ± 10 b	138	3208 ± 15	126	3206 ± 18
Foie (g)	23	541 ± 31 b	50	527 ± 18 b	27	532 ± 25 b	164	715 ± 10 a	138	566 ± 14	126	594 ± 17
Qualimètre note (g)	23	37,3 ± 5,2	50	32,2 ± 3,1	27	32,2 ± 4,2	164	37,0 ± 1,7	138	33,6 ± 2,3	126	35,8 ± 2,9
Fonte (%)	23	6,28 ± 1,98	50	8,20 ± 1,18	27	9,35 ± 1,60	164	17,69 ± 0,65 a	138	9,79 ± 0,90	126	10,97 ± 1,12
Durée (j)	23	12,55 ± 0,13	50	12,74 ± 0,07	27	12,74 ± 0,10	164	12,66 ± 0,04	138	12,68 ± 0,06	126	12,66 ± 0,07

Pour les caractères déjà analysés nous retrouvons à l'identique ce que nous avons observé. Les valeurs moyennes des notes de qualimètre sont égales quel que soit le type génétique ; la fonte des foies d'oisons Landais est supérieure à celle des autres génotypes.

Chez les Landais, la note de qualimètre est linéairement liée au poids du foie (0,367**) et au taux de fonte (0,694**). Chez les autres types génétiques, la note de qualimètre est linéairement indépendante du poids du foie (0,007, -0,224 et 0,125 successivement pour les Italiens, les Polonais de seconde ou première génération) et du taux de fonte (-0,305, 0,000, -0,181 respectivement).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats que nous venons de présenter mettent en évidence des différences de composition anatomique entre les types génétiques, différences dont une grande partie est expliquée par des différences de croissance déjà décelables à l'âge de 8 sem. Cela montre l'importance des conditions de conduite des oisons au début de leur vie. Dans l'expérience ici analysée, les oisons sont soumis dès la naissance à un protocole mis au point pour le génotype Landais et adapté à la production de foie gras à la suite d'un gavage semi-tardif débutant à l'âge de 17 sem au plus tôt. Ce protocole ménage une période de rationnement de l'âge de 8 sem à l'entrée en prégavage. Il permet de préparer le gavage en pratiquant un rationnement horaire qui instaure une compétitivité à la mangeoire et qui entraîne les oisons à consommer rapidement. Il permet aux muscles de la cuisse et au muscle du magret d'achever leur croissance avant le début du gavage. Soumis à ce protocole les oisons Italiens se comportent comme les oisons Landais ; les oisons Polonais dès l'âge de 17 sem semblent avoir un état

d'engraissement supérieur. Pour produire de la viande, ce protocole n'assure probablement pas le meilleur compromis entre le développement musculaire, l'état d'engraissement et la consommation alimentaire. En particulier il ne permet pas de maîtriser l'ingéré quotidien tout au long de la croissance. Il reste donc à définir un protocole de conduite adapté à la production de viande.

Classiquement et par homologie avec le canard de Barbarie (Babile, 1989), nous nous attendions à constater l'achèvement de la croissance des muscles de la cuisse dès l'âge de 17 sem et la possibilité d'une croissance ultérieure du muscle du magret. Or nous observons pour tous les types génétiques l'arrêt de la croissance du muscle du magret dès l'âge de 17 sem et une augmentation du poids des muscles de la cuisse entre les âges de 17 et de 19 sem chez les oisons gavés. Les différences pondérales des muscles de la cuisse entre les groupes sacrifiés à l'âge de 19 sem semblent difficilement interprétables en termes de croissance musculaire. Ce que nous désignons sous le vocable de muscles de la cuisse n'est pas, comme pour le magret, un muscle unique mais un ensemble de muscles que nous ne dissociions pas ; la présence de graisses périmusculaires est alors envisageable. Cette interprétation est cohérente avec la stagnation, voire une légère régression du poids des muscles de la cuisse entre les âges de 17 et de 19 sem chez les oisons engraisés.

Habituellement le poids de foie des mâles à l'issue du gavage est supérieur à celui des femelles. Nous observons cette différence chez les oisons gavés ; elle disparaît chez les oisons pour lesquels nous possédons les mesures de qualité, elle n'existe pas chez les oisons gavés découpés. À l'exclusion du type génétique Italien dans lequel nous retenons 6 femelles pour mesurer la qualité, le choix des foies les plus lourds ne s'accompagne pas d'une sélection

tion sur le sexe dans les autres génotypes mais d'une réduction de la variabilité en particulier chez les types génétiques non Landais. Cette réduction suffit à faire disparaître une différence entre sexe. Le dimorphisme sexuel pour le poids de foie procéderait d'une étendue supérieure chez les femelles due à la présence de foies plus légers mais en fréquence égale à celle des mâles.

L'absence de dimorphisme sexuel pour le poids du foie chez les oisons gavés découpés et l'existence de ce dimorphisme chez les oisons contemporains gavés non découpés ne peut s'expliquer que par un problème d'échantillonnage. Nous avons déjà observé une absence de différence entre sexes chez des oisons landais de type génétique identique à celui que nous étudions ici (Rouvier *et al*, 1992).

La qualité technologique des foies mesurée par le taux de fonte à la stérilisation ou par une note de qualimètre dépend de leur poids (Bartel, 1984) ; il en résulte des corrélations non nulles entre le poids du foie et le taux de fonte ou la note de qualimètre. Dans notre échantillon le taux de fonte est lié au poids du foie ; la note de qualimètre est indépendante du poids du foie chez les oisons Italiens et Polonais. Le qualimètre, appareil mis au point par Salladare (1978), mesure la différence d'impédance bioélectrique obtenue entre les fréquences de 5 et de 20 khz. La valeur de cette mesure dépend de l'état du tissu hépatique, en particulier de l'état et de l'importance des inclusions lipidiques intra-cellulaires. Chez les Landais, population sur laquelle a été mis au point l'appareil, la fonte à la stérilisation augmente avec l'augmentation de l'état d'engraissement hépatique ; c'est grâce à l'existence de cette relation que la qualimétrie permet de discriminer les foies. Chez les oisons Italiens et Polonais, les valeurs moyennes et les variabilités de la note de qualimètre sont comparables à ce que nous observons chez les oisons Landais mais pour des poids de foies de valeurs infé-

rieures ; elles ne nous renseignent en rien sur l'aptitude du foie à conserver les inclusions lipidiques à l'intérieur des cellules. Ce résultat peut être un indicateur de l'existence d'une structure histologique particulière des foies de polonais et d'italiens.

En conclusion, dans cette expérience, les oisons Landais s'individualisent par leur aptitude à produire du foie gras ; de format intermédiaire entre les Italiens et les Polonais, leurs performances le sont aussi mais leurs rendements tant en poids qu'en muscles sont faibles. Les Italiens présentent les performances zootechniques les plus faibles mais leurs rendements sont convenables du fait de leur format réduit ; ils semblent inaptes à produire du foie gras. Les oisons Polonais présentent les meilleures performances zootechniques de croissance et de production de muscle ; leur état d'engraissement important n'est cependant pas suffisant pour les déclasser sur les rendements ; ils semblent aptes à produire du foie gras. Les oisons Polonais présentent donc des aptitudes mixtes de croissance et de production de foie gras. Cependant la mise au point d'un protocole technique de conduite de ce génotype pour produire de la viande semble indispensable.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble du personnel technique, les techniciens animaliers et les gavageurs de la station expérimentale de l'oie d'Artiguères sans la collaboration desquels cette étude n'aurait pu être réalisée. Nous remercions aussi les lecteurs anonymes de cette publication pour les remarques constructives qui ont contribué à améliorer ce texte.

RÉFÉRENCES

- Babilé R (1989) La production de foie gras de canards de Barbarie (*Cairina moschata*). Aspects génétiques, nutritionnels et techno-

- logiques. Thèse Inst nat polytechn, Toulouse, 231 p
- Bartel G (1984) Contribution à la recherche de mesures objectives de la qualité des foies gras. Thèse doct vét Univ Paul-Sabatier, Toulouse, 83 p
- Bielinska K, Bielinski K (1971) Intensive fattening of geese for fat livers. *Rocz Nauk Roln B* 93(4), 55-64
- Bielinski K (1979) Information about the work of the field of goose breeding and production. In: *Breeding and geese production*. Proc Int Conf September 1979, Torun (Poland), 243-260 (Zaklad Informacji Zootech, ed)
- Bielinska K, Skarzynski L, Bielinski K (1984) The effect of the level of concentrate intake on the fattening performance of 4 months old pasture-raised geese. *Rocz Nauk Zoot* 11, Z 2, 185-196
- Fairfull RW (1990) Heterosis. In: *Poultry Breeding and Genetics* (RD Crawford, ed). Elsevier, New York, 913-933
- Gunder HA, Pawluczuk B, Fortin A, Chambers JR (1989) Heritabilities and genetic correlations of live and carcass traits and carcass parts in ganders. *Arch Geflügelk* 53 (4), 157-162
- Pingel H (1990) Genetics of growth and meat production in waterfowl. In: *Poultry Breeding and Genetics* (RD Crawford, ed) Elsevier, New York, 913-933
- Rosinski A, Wezyk S (1989) Response to the selection carried out during three generations in the geese strain. In: *32th Int Poultry Conf, Leipzig, Germany* Abst 83
- Rouvier R, Rousselot-Pailley D (1988) Génétique et sélection de l'oie. «L'aviculture française». Informations Techniques des Services Vétérinaires, 159-164
- Rouvier R, Poujardieu B, Rousselot-Pailley D, Larrue P, Esteve D (1992) Paramètres génétiques des caractères de croissance de gavage et de foie gras dans le croisement de deux souches d'oies (*Anser anser*) sélectionnées. *Génét Sel Evol* 24, 53-69
- Salladare P (1978) Objectivation des qualités technologiques des foies gras par mesures d'impédance bioélectrique. Thèse docteur-ingénieur univ Claude-Bernard, Lyon, 141 p
- Vilespsy H (1991) Paramètres génétiques des performances de gavage, de poids de qualité technologique de foie gras dans le croisement factoriel de deux souches d'oies Inra L00 et L01. Mémoire de DAA. ÉNSA Rennes, 45 p