

R. ROUVIER

INRA Station d'Amélioration Génétique des  
Animaux BP 27 31326 Castanet Tolosan Cedex

## L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs

# Les Palmipèdes

**Résumé.** Les palmipèdes utilisés pour les productions d'oeufs, de viande, de foie gras, sont de plusieurs races, espèces et genres : oie grise pour le foie gras ; oie blanche pour la viande ; cane commune pour la production d'oeufs de consommation ou d'oeufs embryonnés (Sud-Est asiatique et Chine), ou utilisée comme mère de l'hybride mulard à gaver (Europe), et à rôtir (Taiwan et Sud-Est asiatique) ; Barbarie pour la viande (mâle pour la découpe, canette à rôtir) et Barbarie mâle pour le gavage. L'hybride mulard issu du croisement intergénérique entre le père Barbarie et la mère cane commune est exploité. L'amélioration génétique, en fonction des objectifs, peut exploiter les différences dans les caractéristiques biologiques et zootechniques. La diversité génétique est encore grande au niveau mondial. En France, la filière s'est organisée, notamment pour les canards. La production de viande de canards, principalement de Barbarie, est de 100 000 tonnes en 1989, celle de viande d'oie n'est que de 9 000 tonnes. La production de canards gavés (85 % sont des mulards mâles) s'est fortement développée (12 millions de canards en 1989, produisant 5400 tonnes de foie gras et les magrets) ; celle de foie gras d'oie reste stationnaire. Une inter-profession Palmipèdes gras s'est constituée (CIFOG). Les sélectionneurs se sont orientés comme en sélection avicole, par la sélection de souches spécialisées paternelles et maternelles à utiliser en croisement pour obtenir les animaux commerciaux. Des stations de l'INRA apportent leur concours, en collaboration, pour la méthodologie de la qualification des reproducteurs et sur le plan expérimental pour l'analyse et l'exploitation de la variabilité génétique. Des programmes de coopération scientifique internationale ont été établis, pour une meilleure connaissance de la variabilité génétique. Une structure de concertation scientifique collective (le Comité Scientifique National des Palmipèdes Gras) fonctionne depuis 1985.

Les palmipèdes utilisés pour la production d'oeufs, de viande et de foie gras, sont de plusieurs races et espèces d'oies et de canards. Les races d'oies domestiques utilisées en Occident dérivent de l'oie cendrée sauvage *Anser Anser*, et sont différentes des oies asiatiques *Anser Cygnoïdes*. Deux genres principaux de canards sont exploités ainsi que leurs hybrides : le canard de Barbarie (*Cairina Moschata*) originaire d'Amérique Centrale, et le canard commun (*Anas Platyrhynchos*) qui dérive du canard sauvage col vert. Leur hybride infertile (le mulard) est issu du croisement entre le mâle Barbarie et la cane commune. De nombreuses races de canards domestiques ont été constituées, au cours des millénaires de la domestication en Chine, puis en Occident à partir de la fin du 19ème siècle. Si l'Egypte, les pays danubiens et la Gaule peuvent être considérés comme les pays d'origine des oies domestiques, ce sont la Chine et l'Amérique Centrale qui sont l'origine principale respectivement des races de canards communs et du canard de Barbarie. Chez les palmipèdes c'est le sexe mâle qui est homogamétique pour le chromosome sexuel Z. Il y a 4 à 6 paires de grands chromosomes (en incluant Z W) et de nombreux micro chromosomes. Le stock diploïde est de l'ordre de  $2n = 80$ .

Les productions zootechniques correspondent aux traditions de consommation, qui sont évolutives (le magret est apparu il y a 20 ans), et essaient d'exploiter les différences spécifiques et raciales des paramètres biologiques. Le Sud-Est asiatique exploite traditionnellement la cane commune pour sa production d'oeufs de consommation, voire d'oeufs embryonnés, et de viande (canard Pékin), à l'exception, pour la viande, de Taïwan qui produit depuis le 17ème siècle le mulard d'ascendance maternelle Tsaiya. En France, pour la production de viande, le Barbarie a remplacé le canard commun à partir de 1970. Des accoucheurs d'oeufs de cane commune des Pays de Loire se sont alors orientés vers le mulard pour le gavage. Des pays danubiens (Hongrie) ont d'abord développé une production d'oies grasses pour approvisionner le marché français (foies gras légers recherchés par les conserveurs) puis se tournent de plus aujourd'hui vers une production de mulards de mère Pékin (Hongrie, Pologne). Les Etats-Unis, la Grande-Bretagne, le Danemark, la Hollande disposent de souches de canards Pékin et de certaines souches d'oies pour la viande (Canada pour les oies), mais la consommation est faible dans ces pays. En Pologne un travail est réalisé par l'Institut de Recherches zootechniques de Cracovie, la station de Koluda Wielka

(oie polonaise blanche à rôtir et pour la production de viande), le Centre expérimental de Dorzyska (sélection et génétique du canard Pékin, conservatoire génétique de races de canards et d'oies). En France et à l'INRA, les recherches sur les palmipèdes sont réalisées à la Station de Recherches Avicoles qui étudie le Barbarie depuis plus de 20 ans, à la Station d'Amélioration Génétique des Animaux qui étudie la génétique et la sélection des palmipèdes gras (oie et cane commune mère des mulards) ; la Station Expérimentale de l'Oie, à Artiguères, est une station d'études pluridisciplinaires qui s'est orientée de plus sur la production de foie gras des canards, et vers des recherches d'amélioration de la qualité technologique des foies gras. Le laboratoire de zootechnie et des productions animales de l'ENSAT étudie le Barbarie mâle puis le mulard pour le gavage.

La mise en oeuvre des programmes d'amélioration génétique de ces espèces est relativement récente pour les palmipèdes gras notamment. Les possibilités d'amélioration génétique d'une espèce dépendent, en amont, de ses caractéristiques biologiques et zootechniques de la reproduction notamment, mais aussi des caractères de croissance et production. Cet article indiquera ces caractéristiques moyennes, avant de situer les productions et les acteurs de l'amélioration génétique.

**Tableau 1.** Paramètres biologiques et zootechniques de la reproduction

	Oie	Cane commune	Cane Barbarie
Poids adulte	6 à 10 kg	1,4 à 4 kg	2,5 kg
Dimorphisme <sup>(1)</sup> sexuel en poids	10%	0 à 10%	50%
Age au premier œuf	40 sem.	17 à 24 sem.	28 sem.
Nombre d'œufs à couver premier cycle de ponte	40 à 60	150 à 300	110
Ponte <sup>(2)</sup> saisonnière	oui	peu	oui
Durée <sup>(3)</sup> d'incubation éclosion	30 j	28 j	34 j
Taux de fécondation <sup>(4)</sup> des œufs (accouplement naturel)	80%	90%	90%
Éclosabilité des œufs fécondés	85%	85%	85%

(1) exprimé en (poids des mâles - poids des femelles)/poids des femelles, en %.

(2) le désaisonnement de la production d'œufs s'obtient par l'utilisation de programmes lumineux, ce qui nécessite des bâtiments obscurs pour les oies et les canes Barbarie.

(3) la durée d'incubation - éclosion est de 31 jours pour les embryons de mulards.

(4) le taux de fécondation des œufs pour la production d'embryons hybrides mulards est de 40 à 50% en accouplement naturel, 60 à 75% en insémination artificielle.

## 1 / Paramètres biologiques et zootechniques moyens des trois espèces

Les tableaux 1, 2 et 3 donnent les paramètres biologiques et zootechniques moyens des trois espèces et de l'hybride mulard pour des caractères de ponte et reproduction, de production de viande et croissance, de production de foie gras et magret. La cane commune est plus pondeuse que la cane Barbarie elle-même plus forte pondeuse que l'oie. La cane Tsaiya Brune de Taïwan utilisée pour la production d'œufs de consommation est la plus forte pondeuse (300 œufs à l'âge de 64 semaines). La cane de type Pékin utilisée en France comme mère des mulards, plus lourde que la Tsaiya (poids adultes de 3 kg et 1,4 kg respectivement), pond en moyenne de 200 à 220 œufs jusqu'à l'âge de 64 semaines. La différence porte à la fois sur la précocité d'entrée en ponte et sur l'intensité de ponte. La cane commune donne donc un support femelle du croisement avec le mâle Barbarie pour produire le mulard, avec un dimorphisme sexuel peu marqué pour le poids vif du mulard. En accouplement naturel, compte tenu des différences spécifiques, le taux de fécondation des œufs est faible (40 à 50 %). Il a été accru par une maîtrise de l'insémination artificielle (60 à 75 %), mais il faut inséminer les canes communes deux fois par semaine avec la semence utilisée immédiatement après sa collecte. Le canard mulard a une précocité de croissance musculaire et une composition anatomique qui sont favorables à une production de viande de qualité (fort pourcentage de muscles et faible pourcentage de tissu adipeux). Le Barbarie mâle utilisé par la découpe pour la production de viande bénéficie de la sélection réalisée sur sa croissance pondérale et indirectement sur son efficacité alimentaire (indice de consommation 2,8 à 3 à l'âge d'abattage). La comparaison expérimentale des 2 genres oie et Barbarie et de l'hybride mulard en gavage, pour le sexe mâle, fait apparaître les caractéristiques zootechniques favorables ou défavorables : haute qualité technologique des foies gras d'oie mais faible rendement en muscles pectoraux par rapport au tissu gras ; très forte aptitude à la stéatose hépatique des mulards gavés, supérieure à celle de Barbarie qui a par contre un meilleur rendement en muscles pectoraux par rapport à l'ensemble peau + gras de la poitrine, ainsi qu'un indice de consommation plus faible en élevage et en gavage que celui des oies et des mulards.

## 2 / La production

### 2.1 / Production de viande

De 1980 à 1989, la production annuelle française de canetons d'un jour est passée de 20 millions à 53 millions d'unités. Les canards de Barbarie destinés principalement à la production de viande en représentent 43 millions. La production de viande de canard en 1989 est de 100 000 tonnes, celle de viande d'oie n'est que de 9 000 tonnes, pour un total de viande de volaille de 1 525 000 tonnes. Le développement de la production de canard de Barbarie s'est fait par un accroissement du nombre d'élevages nationaux spécialisés produisant plus de 5 000 canards par bande (Ouest, Bretagne et Pays de Loire). Le mâle Barbarie d'un poids vif moyen de près de 4,5 kg est

en très grande partie destiné à la découpe ; cette technique assure majoritairement le développement de la production de canards (54 210 tonnes en 1989) ; la femelle Barbarie, d'un poids de 2,4 kg, est le plus souvent commercialisée en carcasse entière. La filière viande de canard de Barbarie est complètement organisée. Au niveau mondial, la production française est suivie par celle de Taïwan (36 millions de canards produits en 1989), puis par celle de pays du Sud-Est asiatique (Philippines, Malaisie, Thaïlande), pays dans lesquels le canard Pékin est la principale race exploitée.

## 2.2 / La production et la transformation du foie gras en France

Le bilan du marché français du foie gras cru est présenté à la figure 1. On estime que 12 millions de canards gavés (85 % de mulards) produisent 5 400 tonnes de foie gras, et que 850 000 oies gavées produisent 600 tonnes de foie gras. La production de canards gras se développe (multipliée par 3,6 en 10 ans), celles d'oies grasses régresse légèrement. La production de canards gras se fait essentiellement en Aquitaine (71 % des effectifs avec plus de 53 % pour le seul département des Landes), puis en Midi-Pyrénées où la progression a été moindre. Le fait nouveau est que l'on peut actuellement recenser une activité de gavage dans la quasi totalité des départements.

## 2.3 / Systèmes de production

L'accoupage (incubation et éclosion artificielles) des oeufs de cane Barbarie pour la chair est concentré en grandes installations. En production d'oisons, le désaisonnement s'est vulgarisé mais l'accoupage s'y caractérise par la persistance de nombreux ateliers à échelle familiale. En canard mulard l'accoupage connaît actuellement une profonde mutation vers une concentration. L'utilisation de la technique d'insémination artificielle qui s'est rapidement développée depuis 1986 du fait de son intérêt économique, atteint aujourd'hui un premier palier. Cette technique demande une véritable spécialisation de l'accoureur et une haute technicité. La baisse du prix du caneton entraînera probablement une spécialisation et une concentration. Elle explique aussi la recherche d'une valorisation de la canette mulard comme canette à rôtir ou à découper. La production s'est structurée en 3 stades, l'élevage et le prégavage en grandes bandes (1200 à 3000 canards), le gavage, l'abattage. Depuis quelques années sont apparues sur le marché les cages individuelles de gavage. On cherche à diminuer le temps de gavage par animal et la "pénibilité" du travail. L'abattage, traditionnellement réalisé à la ferme, est en cours d'évolution avec l'apparition d'abattoirs collectifs industriels. Ceux-ci permettent notamment une réfrigération rapide des carcasses, favorable à une meilleure qualité des foies gras. La commercialisation se fait par la vente sur des marchés physiques (10 à 12 % des animaux, dont 6 à 8 % passent par des découpeurs), par la transformation et vente directe à la ferme (20 % des animaux), par l'apport à des entreprises de découpe, privées ou coopératives (aujourd'hui 65 à 70 % des animaux passent par des découpeurs), par les entreprises de transformation (conserveurs).

Les producteurs sont organisés dans les cadres de groupements, coopératives ou en liaison avec des

**Tableau 2.** Paramètres biologiques et zootechniques de la production de viande

	Oie	Canard commun	Canard mulard	Canard de Barbarie
Age à l'abattage	17 sem.	7-8 sem.	10 sem. <sup>(1)</sup>	mâles 12 sem. femelles 10 sem.
Poids vif à l'abattage	6-7 kg	3 à 4 kg	3 kg <sup>(1)</sup> - 4 kg <sup>(2)</sup>	4,5 kg 2,40 kg
Muscles pectoraux % du poids vif	10	9-10	14	12-14

<sup>(1)</sup> données de Taïwan qui produit à grande échelle un mulard léger, abattage à 10 semaines.

<sup>(2)</sup> mulard lourd produit en France, à 12 semaines.

**Tableau 3.** Paramètres biologiques et zootechniques de la production de foie gras et de magret

	Oie	Canard mulard	Canard de Barbarie
Age mise en gavage	13 sem. à 17 sem.	12 sem.	13 sem.
Sexe gavé	les deux	mâle	mâle
Durée du gavage	13 j à 28 j	13 j à 16 j	14 j à 18 j
Poids du foie gras <sup>(1)</sup>	793 g	702 g	560 g
Fonte lipidique <sup>(1)</sup> à la stérilisation	21,2% ± 12%	43,9% ± 12%	55,6% ± 4%
Poids du paletot <sup>(1)</sup>	2,9 kg	2,7 kg	2,4 kg
Poids d'un magret <sup>(1)</sup>	350 g	408 g	420 g
Muscle/peau + gras <sup>(1)</sup> du magret	1,57	2,05	3,15

<sup>(1)</sup> Ces résultats sont ceux de G. Guy et D. Rousselot Pailley (1991) de 3 lots de 40 animaux oies INRA OO, mulards mâles d'Alienor produits par la SAGA à Auzeville, Barbarie ST 4 mâles achetés à France Canard, gavés simultanément par le même gaveur. Mise en gavage à 13 semaines pour les oies, 12 semaines pour les canards, durée de gavage de 13 jours, deux repas par jour pour les canards, trois repas par jour avec repasse pour les oies. Eviscération à chaud et réfrigération rapide des foies gras. Pour la fonte lipidique : moyenne ± écart-type du caractère.

**Figure 1.** Bilan du marché français du foie gras en 1989 (données CIFOG).

Production estimée 6000 t		Importation 2548 t
Consommation en frais 4534 t	Mis en œuvre dans les conserveries 3769 t	Exportation en frais 245 t

Exportation sous forme de conserves : 886 t  
(équivalent à 650 t de foie gras frais)

firmes d'aliment. Le CIFOG est une interprofession officiellement reconnue le 15 septembre 1987, qui, à partir de cette année, a les moyens de ses actions. En palmipèdes gras, l'ITAVI met en oeuvre une gestion technique des ateliers de gavage.

### 3 / Les opérateurs de l'amélioration génétique

La sélection du canard de Barbarie pour la viande est réalisée essentiellement, en France, par 3 firmes (Avibocage, Grimaud Frères, La Seigneurtière). L'orientation qui est celle de l'aviculture consiste à sélectionner des souches spécialisées paternelles et maternelles, pour les multiplier en croisement et produire des canetons métis commerciaux. Ces mêmes mâles sont maintenant utilisés aussi comme reproducteurs mâles, pères des mulards à gaver. Cette sélection du Barbarie qui, au niveau mondial, est jusqu'à aujourd'hui exclusivement française a été engagée dans les années 70 avec un appui scientifique important de la Station de Recherches Avicoles de l'INRA et du Sysaf. Les établissements Gourmaud (La Seigneurtière) utilisent la génétique Tetra. Le sélectionneur Anglais Cherry Valley est bien connu pour sa sélection du Pékin pour la chair.

Le couvoir du Moulin Brulé diffuse depuis longtemps des mulards à gaver issus d'une mère Pékin de Cherry Valley et annonce maintenant qu'il utilise des Barbaries ST (Gourmaud). Il diffuse également des parentaux. Deux organismes annoncent une sélection de la mère des mulards à gaver : S.A. Option et la Sica Sepalm. Avibocage produit des mulards à gaver. La Sica Sepalm a engagé à partir de 1979 les travaux d'amélioration génétique des palmipèdes gras sur un plan collectif, en collaboration étroite avec l'INRA et la Station d'Amélioration Génétique des Animaux. Elle est le seul sélectionneur d'oies grasses. Une complémentarité intéressante pour les performances de productivité numérique et de production de foie gras des oisons a été trouvée, entre l'oie d'une des deux souches expérimentales de l'INRA Artiguères (INRA 01) et le jars Sepalm, qui va être exploitée. Les programmes de recherche en génétique appliquée sur les oies à la Station d'Artiguères sont orientés vers de nouveaux objectifs qui devraient prendre directement en compte la qualité technologique des foies gras. La sélection des oies grasses s'est orientée vers une sélection de souches d'effectif limité, à partir de l'oie grise du Sud-Ouest. Afin d'éviter une perte de variabilité génétique, une action de conservation de l'oie de Toulouse a été engagée par les associations (Gasconne Club) de sélectionneurs de races suivant les standards, sous l'égide du conseil scientifique et technique du conservatoire du patrimoine biologique régional Midi Pyrénées. Au niveau de la recherche un génotype nouveau est étudié (oie Blanche de Koluda Wielka).

Après une période d'expérimentations (1982-86), la Sica Sepalm a mis en oeuvre à partir de 1986 un programme de sélection d'une souche de cane commune d'origine Pékin comme mère des mulards à gaver (souche Alienor). Les objectifs en sont l'amélioration de la productivité numérique de la cane mère des mulards, des poids et qualité des foies gras et magrets des mulards gavés. Ce programme utilise l'insémination artificielle pour le test des reproductrices contrôlées en cages individuelles, réalise le test

de production des mulards gavés en fermes et des contrôles précis sur les produits (qualité des foies gras et des magrets) en station (INRA Artiguères). La sélection d'une souche de mâle Barbarie père des mulards, se combinant spécifiquement en croisement avec les souches de mères des mulards, vient d'être entreprise. Alors que le marché des oisons futurs reproducteurs est très étroit avec un maximum de 10 000 femelles par an, celui des canes mères des mulards est au total de l'ordre de 250 000 par an.

### Conclusion

La sélection de souches devrait exploiter les caractéristiques biologiques intéressantes des espèces considérées, pour la production de viande et de foie gras. La variabilité génétique exploitable reste encore considérable si on la recherche au niveau mondial, compte tenu de la grande extension géographique de ces espèces. L'INRA a notamment pour objectifs, dans ses installations expérimentales, d'étudier et mettre au point des génotypes nouveaux intéressants. L'on a déjà trouvé des effets de complémentarité et d'hétérosis favorables en croisement de souches intra espèce et dans le croisement intergénérique conduisant à l'hybride mulard, pour les caractères de production de foie gras. Sur le plan de la qualification des reproducteurs pour leur sélection, la collaboration avec la Sica Sepalm conduit à de nouvelles applications aux palmipèdes de la méthodologie du modèle animal du BLUP.

Pour la production des mulards à gaver on assiste à une "course au poids" qui pourrait se faire au détriment de la qualité. Les recherches d'une part, l'étude des schémas de sélection d'autre part, devront viser à optimiser la productivité numérique des mères des mulards, le poids et la qualité des produits. Un autre objectif est maintenant à prendre en considération, qui est la recherche de génotypes des deux parents conduisant à un mulard à plumage blanc de plus en plus demandé par la filière, dans le but de valoriser la canette mularde. La production de viande par les oies n'a pas été exploitée jusqu'à présent. Il semble qu'il puisse y avoir un marché à développer aux niveaux européen et mondial et que la profession puisse s'intéresser, à terme, à cet objectif de sélection. Sera-t-il limité à la sélection de l'oie "festive" ou va-t-il s'étendre à l'oie à viande ? Dans un contexte qui a rapidement évolué, la station INRA Artiguères a commencé les travaux de sur les oies à gaver à partir de 1961. Elle les a étendus aux mulards pour le gavage à partir de 1989 à l'occasion de contrôles en élevage, prégavage et gavage, de mulards issus de génotypes nouveaux de canes communes étudiés par la Station d'Amélioration Génétique des Animaux dans sa station expérimentale lapins - palmipèdes. Elle a pour projets des études pluridisciplinaires de management de la cane commune mère des mulards. A partir de 1980, la concertation inter professionnelle et scientifique sur les travaux et leurs résultats s'est faite au sein du Comité Scientifique de la Sica Sepalm. Depuis 1985, les laboratoires de recherches concernés, les stations d'application plus nombreuses, se concertent au sein du Comité Scientifique National des Palmipèdes Gras constitué à l'époque sous l'égide du Ministère de l'Agriculture et de l'INRA. Enfin, depuis sa constitution, le CIFOG est devenu un partenaire.

Les résultats de génétique appliquée de la Station d'Amélioration Génétique des Animaux sur les palmipèdes gras bénéficient d'un développement de ses collaborations scientifiques nationales avec le Département d'Elevage des Monogastriques et avec

l'ENSAT, notamment, et internationales sur la génétique de la reproduction de la cane mère des mulards et l'utilisation des gènes de la Tsaiya de Taïwan, ainsi que sur l'oie polonaise.

## Références bibliographiques

- Babilé R., 1989. La production de foie gras de canards de Barbarie (*Cairina Moschata*) : Aspects génétiques, nutritionnels et technologiques. Thèse, 315 p, Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Delacour J., 1964. The waterfowl of the world. 364 p. Country life ltd.
- Guy G., Rousselot-Pailley D., 1991. Comparaison des performances quantitatives et qualitatives du gavage de l'oie, du canard mulard et du canard de Barbarie. Compte rendu des séances de travail. Tours, 24 - 25 Octobre 1991, 99 - 105. INRA, Centre de Tours - Nouzilly.
- Mott C.L., Lockhart L.H., Rigdon R.H., 1968. Chromosomes of the sterile hybrid duck. Cytogenetics, 7, 403-412.
- Rouvier R., Vrillon A., Rousselot-Pailley D., Larrue P., 1982. Efficacité théorique d'un index de sélection sur collatéraux pour le foie gras de l'oie landaise. Ann. Génét. Sél. Anim. 14, (2), 245-252.
- Rouvier R., Vrillon A., Rousselot-Pailley D., Larrue P., 1982. Etude de quelques facteurs de variation du poids à 2 mois, et des performances de prégavage et de gavage d'oies landaises en station. Ann. Génét. Sél. Anim., 14, (3), 381-398.
- Rouvier R., Rousselot-Pailley D., 1988. Génétique et sélection de l'oie. In "Manuel de présentation de l'aviiculture française". Ed. Informations Techniques des services Vétérinaires.
- Rouvier R., Mialon M.M., Salzmann F., Poujardieu B., 1988. Fertilité et éclosabilité des oeufs d'une souche de canes Pékin (*Anas Platyrhynchus*) en croisement interspécifique avec le Barbarie (*Cairina Moschata*) par insémination artificielle. Ann. Zootech., 37, (2), 73 - 86.
- Rouvier R., ed. 1988. La Génétique du canard de Barbarie (*Cairina Moschata*) et du mulard. Collections "Les Colloques de l'INRA" n° 42, INRA Editions, Paris, 124 p.
- Rouvier R., Poujardieu B., Rousselot-Pailley D., Larrue P., ESTEVE D., 1992. Paramètres génétiques des caractères de croissance et de foie gras dans le croisement de deux souches d'oies (*Anser Anser*) sélectionnées. Génét. Sél. Evol. 24, 53-69.
- Salzmann F., Mialon M.M., Rouvier R. 1988. Sélection de la cane commune en vue de produire des canetons mulards à gaver. In "Manuel de présentation de l'aviiculture française". Ed. Informations Techniques des services Vétérinaires.
- Sauveur B., de Carville H. 1990. Le canard de Barbarie. INRA Editions Paris, 181 p.
- Tai C., Rouvier R., Poivey J.P., 1989. Genetic parameters of some growth and egg production traits in laying Brown Tsaiya (*Anas Platyrhynchus*). Genet. Sel. Evol., 21, 377-384.