



Avec plus de 80 % de la production mondiale, la France domine le marché international du foie gras : 16416 tonnes produites en 2004 dont 97 % sont issues du canard (Ofival, 2005). Pour les producteurs et les transformateurs de foie gras, les principaux critères de qualité sont le poids, la texture et le rendement technologique en transformation, la qualité sanitaire étant un pré requis obligatoire. Les consommateurs s'intéressent plutôt à la qualité sensorielle du produit. Les facteurs de variation de ces différents critères de qualité qui ont été identifiés sont l'espèce (oie, canard), la souche, l'itinéraire technique en élevage et en gavage ainsi que les conditions d'abattage et de traitement technologique des foies gras (Robin et al., 2004). En France, c'est quasiment exclusivement le canard mulard qui est utilisé pour la production de foie gras : 97 % des canetons mis en place pour la production de foie gras en 2002 d'après le Comité Interprofessionnel du Foie Gras (CIFOG), les 3 % restant étant des canetons de Barbarie. Le canard mulard est issu du croisement entre un mâle Barbarie (*Cairina moschata*) et une femelle commune, le plus souvent de type Pékin (*Anas platyrhynchos*). Le croisement inverse est désigné par le terme de canard hinny. Plusieurs raisons expliquent le choix de ce génotype par la filière comme le coût de production du caneton, la rusticité du canard mulard en élevage et

Foie gras de canard

Canards de Barbarie, mulard et hinny : quelles sont les particularités sensorielles de leur foie gras ?

L'objectif de cette étude était d'élever, de gaver et d'abattre, dans des conditions identiques, des canards de trois génotypes différents afin de déterminer si l'effet génotype joue un rôle sur les qualités sensorielles des foies gras.

Science et technique

CHARTRIN P. ¹, BORDEAU T. ¹, METEAU K. ², JUIN H. ², BERNADET M.D. ³, GUY G. ³, LARZUL C. ⁴, MOUROT J. ⁵, DUCLOS M.J. ¹, BAEZA E. ¹

¹ Inra Tours, Station de recherches avicoles, 37380 NOUZILLY

² Inra Le Magneraud, Unité expérimentale sur l'élevage alternatif et la santé des monogastriques, BP 52, St Pierre d'Amilly, 17700 SURGERES

³ Inra Artiguères, Unité expérimentale des palmipèdes à foie gras, 40280 BENQUET

⁴ Inra, Domaine de Vilvert, Station de génétique quantitative et appliquée, 78352 JOUY EN JOSAS

⁵ Inra, Unité systèmes d'élevage Nutrition animale et humaine, 35590 ST GILLES

surtout le fait qu'il bénéficie d'un effet d'hétérosis pour la capacité d'ingestion et la production de foie gras (consommation alimentaire et poids de foie gras supérieurs à la moyenne des espèces parentales). Enfin, le taux de fonte (indicateur du rendement technologique) en pasteurisation ou stérilisation de son foie gras est faible (Guy et al., 1995 ; 1999). Le canard Pékin présente une faible aptitude à la production du foie gras (Guy et al., 1999 ; Hermier et al., 2003). Aucune donnée comparative sur la qualité sensorielle des foies gras de canards de Barbarie, mulard et hinny n'ont jusqu'à ce jour été publiées. Seuls Rousset-Akrim et al. (1994) ont défini les caractéristiques sensorielles permettant de distinguer les foies gras d'oie Landaises des foies gras de canards mulards après salage et stérilisation. L'objectif de cette étude était donc d'élever, de gaver et d'abattre dans les mêmes conditions contrôlées des canards des trois génotypes afin de déterminer l'effet du génotype sur la qualité sensorielle du foie gras. Le canard Pékin n'a pas été retenu dans cette étude compte tenu de son inaptitude à produire du foie gras.

ÉLEVAGE DES ANIMAUX, PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES FOIES GRAS

Nous avons utilisé des canards mâles de trois génotypes différents : Barbarie (n = 15), mulard (n = 17) et hinny (n = 17) produits par des parents issus des deux mêmes souches et fournis par la société Grimaud (Roussay, France). Ils ont tous été élevés en conditions naturelles d'éclairage et de température à la station expérimentale Inra d'Artiguères. De l'éclosion à l'âge de 6 semaines, ils ont été nourris à volonté. De 6 à 12 semaines, les canards ont été rationnés à des niveaux appropriés à la capacité d'ingestion du génotype (200-250 g par canard en début de période pour atteindre 360-380 g en fin de période, Chartrin et al., 2003). À partir de l'âge de 12 semaines, les canards ont été gavés pendant 14 jours avec du maïs entier et broyé en mélange, en fonction de leur potentiel d'ingestion. À l'âge de 14 semaines, les canards ont été abattus 12 h après leur dernier repas de gavage. Les foies ont été prélevés à chaud et pesés. Sur chaque foie, un

échantillon de 10 g a également été prélevé et congelé aussitôt à -20 °C en attente de l'analyse chimique. Puis, les foies ont été mis à refroidir à +4 °C pendant 24 h Ils ont été ensuite dénervés, emballés individuellement sous vide et transformés en mi-cuits (1 h à 85 °C) sans aucune addition de condiments. Ils ont été de nouveau refroidis à +4 °C, transportés en conditions réfrigérées à la station expérimentale Inra du Magneraud et congelés à -20 °C en attente de l'analyse sensorielle.

ANALYSES CHIMIQUES DES FOIES GRAS

La teneur en eau a été déterminée par pesée différentielle en mettant 2 g de foie broyés à 105 °C pendant 24 h (AOAC, 1984). Les lipides ont été extraits quantitativement en homogénéisant du tissu broyé dans un mélange de chloroforme/méthanol 2/1 v/v et collectés par gravimétrie (Folch et al., 1957). Les classes de lipides ont été déterminées par chromatographie en couche mince sur des baguettes recouvertes de silice en utilisant le Iatroscan (Iatron, Tokyo, Japon) et

Tableau 1
LE FOIE GRAS DU CANARD MULARD EST PLUS GROS ET PLUS RICHE EN ACIDES GRAS MONO-INSATURÉS QUE CELUI DES AUTRES GÉNOTYPES

Génotypes	Mulard (n = 17)	Hinny (n = 17)	Barbarie (n = 15)	Effet du génotype
Poids du foie (g)	607 ± 113 a	554 ± 105 ab	507 ± 85 b	*
Teneur en eau 1	30,90 ± 3,49	30,71 ± 2,47	32,60 ± 5,17	ns
Teneur en lipides 1	56,63 ± 7,97	58,40 ± 6,53	58,68 ± 8,28	ns
Triglycérides 1	54,07 ± 8,14	56,15 ± 6,56	56,45 ± 8,24	ns
Phospholipides 1	2,11 ± 0,63	1,85 ± 0,36	1,82 ± 0,32	ns
Cholestérol 1	0,45 ± 0,25	0,40 ± 0,20	0,32 ± 0,23	ns
AGS 2	43,30 ± 2,28 b	45,64 ± 3,93 a	43,75 ± 1,30 ab	***
C14: 0	0,70 ± 0,16 b	0,67 ± 0,16 b	0,99 ± 0,15 a	***
C16: 0	25,63 ± 2,28 b	25,54 ± 1,59 b	30,79 ± 1,70 a	***
C18: 0	16,69 ± 2,02 b	19,19 ± 3,71 a	11,86 ± 1,10 c	***
C20: 0	0,38 ± 0,14 a	0,35 ± 0,15 a	0,16 ± 0,09 b	***
AGMI 2	55,04 ± 2,27 a	52,71 ± 3,92 b	54,40 ± 1,29 ab	**
C16: 1	2,16 ± 0,41 b	1,84 ± 0,37 b	4,10 ± 0,94 a	***
C18: 1	52,81 ± 2,33 a	50,79 ± 3,94 b	50,26 ± 1,95 b	*
C22: 1	0,37 ± 0,40	0,44 ± 0,34	0,15 ± 0,11	ns
AGPI 2	1,65 ± 0,42	1,64 ± 0,35	1,85 ± 0,35	ns
C18: 2	1,42 ± 0,29 b	1,43 ± 0,24 b	1,64 ± 0,32 a	*
C20: 4	0,19 ± 0,06	0,18 ± 0,06	0,18 ± 0,06	ns
C22: 5	0,23 ± 0,23	0,22 ± 0,20	0,12 ± 0,06	ns

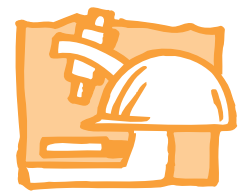
* **, ***: effet significatif du génotype à $P < 0,05$, $0,01$ et $0,001$

ns: effet non significatif

¹: teneurs exprimées en g/100 g de foie

²: AGS, AGMI, AGPI = acides gras saturés, mono-insaturés et poly-insaturés exprimés en % des AG totaux

Effet du génotype sur le poids du foie gras de canard, sa teneur en eau, lipides totaux, triglycérides, cholestérol, phospholipides et sa composition en acides gras (moyenne ± écart-type)



un système de détection à ionisation de flamme (TLC-FID) selon Mares et al. (1983). Le flux d'hydrogène était de 160 mL/min, le flux d'air de 2 L/min et la vitesse de lecture de 0,3 cm/s. Les chromatogrammes ont été enregistrés avec le logiciel Boréal (JMBS Développement, Grenoble, France) et les pics ont été intégrés par référence à un standard externe (Sigma, St Quentin Fallavier, France). La composition en acides gras a été déterminée après méthylation des lipides (Morrison et Smith, 1964) par chromatographie en phase gazeuse (Perkin Elmer, St Quentin en Yvelines, France). La température d'injection et de détection (FID) était de 250 °C, le gaz vecteur était l'azote avec une pression en tête de colonne de 16,5 psi (colonne capillaire de type BPX70, SGE, Villeneuve St Georges, France). Les esters méthyliques ont été identifiés et quantifiés par comparaison avec des standards (Sigma, St Quentin Fallavier, France).

Sur l'ensemble de ces résultats, l'effet du génotype a été testé avec une analyse de variance suivie d'un test de Tukey (logiciel Staview).

ANALYSE SENSORIELLE DES FOIES GRAS

La veille de chaque séance, les foies gras ont été mis en décongélation pendant 24 h à +4 °C. Le jury était composé de 12 personnes entraînées. L'analyse sensorielle a été réalisée selon la procédure établie par le CTCPA (Richard et Labau, 2002 ; Ripoll-Santini et Labau, 2005). Les foies gras ont été découpés en tranches de 1 cm d'épaisseur et ils ont fait l'objet d'une caractérisation visuelle sur sept critères (présence de gris, tâche rouge ou veine, inclusion de graisse, cavités ou trous, aspect marbré, couleur du foie du beige au rosé, cassant) et d'une dégustation avec notation sur 12 critères (odeur de foie cuit, intensité globale de l'odeur, texture fondante, granuleuse, collante et grasse, saveur salée, sucrée, acide et amère, arôme foie, persistance du goût). Pour la caractérisation visuelle, à l'exception des critères " marbré " et " couleur beige ou rosé " chaque critère comportait trois classes (absence, faible présence, forte présence que nous avons codifié 0, 1 et 2). La multiplication de la fréquence de

chaque classe par son code associé nous a permis d'obtenir une note moyenne par génotype et par critère. Une échelle continue de 0 à 10 a été utilisée pour les autres critères. Chaque juré a testé trois foies gras (un foie gras par génotype) par séance. Un total de 17 séances a été réalisé. L'effet du génotype sur le profil sensoriel et les critères " marbré " et " couleur beige ou rosé " a été testé avec une analyse de variance suivie d'un test de Tukey (logiciel Minitab). Cette analyse prenait en compte également l'effet juré et l'effet séance. L'effet du génotype sur les autres critères de caractérisation visuelle a été réalisé avec un test de Friedman suivi d'un test de Mann et Whitney pour la comparaison des moyennes.

CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES FOIES GRAS

Le canard mulard bénéficiant d'un effet d'hétérosis pour la capacité d'ingestion, produit en général un foie gras de poids équivalent voire supérieur à celui du canard de Barbarie, ce qui est le cas dans notre étude (Tableau 1, Baéza et al., 2005). Le canard hinny se situe en position intermédiaire. Le génotype n'a pas d'effet significatif sur la teneur en eau, lipides, triglycérides, phospholipides et cholestérol du foie gras, confirmant les observations préalables de Salichon et al. (1994) qui avaient comparé les canards de Barbarie et mulard. Le foie gras de canard mulard a la teneur en acides gras mono-insaturés la plus élevée et la teneur en acides gras saturés la plus faible (Tableau 1). Le canard de Barbarie a les teneurs en acides myristique (C14: 0), palmitique (C16: 0), palmitoléique (C16: 1) et linoléique (C18: 2) les plus élevées et les teneurs en acides stéarique (C18: 0) et arachidique (C20: 0) les plus faibles. Le canard mulard a la teneur en acide oléique (C18: 1) la plus élevée. Le canard hinny a la teneur en acide stéarique (C18: 0) la plus élevée. Les différences observées bien que significatives restent modérées. Nos résultats corroborent ceux de Salichon et al. (1994) qui avaient montré que les foies gras de canards mulards et Barbarie avaient une composition en acides gras équivalente.

CARACTÉRISTIQUES SENSORIELLES DES FOIES GRAS

La tranche de foie gras du canard de Barbarie présente une fréquence plus élevée de taches rouges, d'inclusion de graisse, de cavités et d'aspect marbré que celle des autres génotypes (Tableau 2). Elle est également plus rosée. À l'exception des critères " marbré " et " couleur beige à rosé " pour lesquels il se situe en position intermédiaire, le canard hinny obtient les moyennes les plus faibles pour les autres critères. En appréciation visuelle, le foie gras de canard hinny présente donc, de façon régulière, une tranche d'aspect plus homogène que celui des autres génotypes. Sur le plan sensoriel, le canard mulard obtient les notes moyennes les plus élevées pour les critères " odeur globale " et " fondant " et le canard de Barbarie, les notes moyennes les plus élevées pour les critères " granuleux " et " amer " (Tableau 2). Pour l'ensemble des autres critères évalués, le génotype n'a pas d'effet significatif. Rousset-Akrim et al. (1994) avaient mis en évidence des différences sensorielles entre foies gras de canard mulard et d'oie également sur des critères de texture et d'arôme. Mais dans ce cas, ces deux espèces présentaient des différences de composition chimique, le foie d'oie contenant davantage d'eau, de protéines, de minéraux et moins de lipides que les foies de canards (Salichon et al., 1994) et des différences de stéatose, en particulier sur la taille des vacuoles de lipides situées dans les hépatocytes (type microvacuolaire chez l'oie et type macrovacuolaire chez le canard, Babilé, 1989). Le calcul des corrélations entre le poids du foie, le pourcentage de lipides et les descripteurs sensoriels montre que les foies les plus lourds ont un aspect moins marbré, une odeur et des saveurs sucrée et salée moins prononcées, une persistance en bouche moindre et une texture plus collante (Tableau 3). Dans l'étude de Rousset-Akrim et al. (1994) les foies de canard mulard les plus lourds avaient été jugés les plus amers, les plus salés, les plus rances et les moins lisses. De façon surprenante, dans notre étude, le pourcentage de lipides est corrélé négativement à la texture grasse, au fondant, à la saveur sucrée et à la persistance en bouche (Tableau 3). Il faut

Tableau 2
LE FOIE GRAS DU CANARD DE BARBARIE EST PLUS GRANULEUX
ET PLUS AMER QUE CELUI DES AUTRES GÉNOTYPES

Génotypes	Mulard (n = 17)	Hinny (n = 17)	Barbarie (n = 15)	Effet du génotype
Caractérisation visuelle				
Présence de gris ¹	0,74 a	0,46 b	0,77 a	*
Tache rouge ou veine ¹	0,81 ab	0,67 b	0,96 a	*
Inclusion de graisse ¹	1,06 b	1,00 b	1,37 a	*
Cavités et trous ¹	0,83 ab	0,65 b	0,89 a	*
Cassant ¹	0,82	0,73	0,74	ns
Marbré ²	3,53 ± 1,65 b	3,80 ± 1,49 ab	4,24 ± 1,78 a	***
Couleur beige à rosé ²	3,73 ± 1,76 b	4,10 ± 1,66 b	5,07 ± 1,93 a	***
Profil sensoriel				
Odeur de foie ²	4,56 ± 1,53	4,48 ± 1,56	4,53 ± 1,64	ns
Odeur globale ²	4,59 ± 1,45 a	4,25 ± 1,34 b	4,31 ± 1,47 ab	*
Fondant ²	4,95 ± 1,57 a	4,49 ± 1,50 b	4,23 ± 1,88 b	***
Granuleux ²	2,93 ± 1,57 b	2,74 ± 1,43 b	3,80 ± 1,61 a	***
Collant ²	3,02 ± 1,66	3,11 ± 1,71	3,05 ± 1,57	ns
Texture grasse ²	4,49 ± 1,58	4,27 ± 1,44	4,10 ± 1,62	ns
Salé ²	1,86 ± 1,25	1,92 ± 1,24	2,17 ± 1,42	ns
Sucré ²	2,21 ± 1,27	2,03 ± 1,26	1,98 ± 1,16	ns
Acide ²	1,93 ± 1,32	1,90 ± 1,26	2,20 ± 1,61	ns
Amer ²	2,51 ± 1,57 b	2,45 ± 1,57 b	3,11 ± 1,79 a	***
Arôme foie ²	4,57 ± 1,43	4,47 ± 1,44	4,30 ± 1,64	ns
Persistance ²	4,44 ± 1,31	4,35 ± 1,13	4,21 ± 1,49	ns

* ** *** : effet significatif du génotype à $P < 0,05, 0,01$ et $0,001$

ns : effet non significatif

¹ : pour la majorité des critères de caractérisation visuelle, la note moyenne a été obtenue en sommant la fréquence de chaque classe pondérée par son code (0 = absence, 1 = faible présence, 2 = forte présence)

² : pour le profil sensoriel et les critères " marbré " et " couleur beige à rosé ", la notation est effectuée pour chaque échantillon sur une échelle continue de 1 à 10.

*Effet du génotype sur la caractérisation visuelle (note moyenne)
et le profil sensoriel du foie gras de canard (moyenne ± écart-type)*

remarquer toutefois que ces corrélations sont peu élevées. En effet, Robin et al. (1998) en comparant trois niveaux de production de foie gras (510, 560 et 640 g) avaient montré que les foies les plus lourds étaient également les plus riches en lipides (60,9 vs 59,6 et 57,9 %), les plus moelleux et les plus fondants. Ils présentaient aussi la flaveur " foie gras " la plus marquée et la plus persistante. Auvergne et al. (1998) avaient observé une incidence similaire en comparant trois classes de poids de foie (465-480, 530-565 et 595-635 g). Les foies les plus lourds avaient les notes de moelleux et fondant les plus élevées et des flaveurs plus affirmées que ceux des autres classes. Dans ces études, les foies provenaient d'un seul génotype, le canard mulard et ils avaient été pasteurisés ou stérilisés. Les écarts de poids et d'engraissement étaient également supérieurs à ceux observés dans notre étude.

CONCLUSION : UNE COMPOSITION CHIMIQUE DU FOIE GRAS ÉQUIVALENTE POUR LES TROIS GÉNOTYPES

Cette étude nous a permis d'obtenir des données originales sur les caractéristiques physico-chimiques et sensorielles du foie gras de canard hinny. Malgré des différences de poids, la composition chimique du foie gras reste équivalente pour les trois génotypes. Les différences mises en évidence sur le plan de l'appréciation visuelle et sensorielle des foies gras ne sont donc pas dues à des différences d'engraissement et de qualité des lipides. En appréciation visuelle, le foie gras de canard hinny présente, de façon régulière, une tranche d'aspect plus homogène que celui des autres génotypes. Après dégustation, les foies de canard mulard sont jugés plus fondants et ils ont une odeur plus prononcée que ceux

des autres génotypes. Les foies de canard de Barbarie se distinguent par une texture plus granuleuse et une amertume plus prononcée. Il serait intéressant de rechercher par histologie si les différences de texture observées entre canards mulards et Barbarie sont dues à des différences de taille des dépôts lipidiques dans les hépatocytes.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la société Grimaud pour la production et la fourniture des canetons (B. Retailleau et M. Blanchet). Nous sommes reconnaissants au personnel technique de l'Inra d'Artiguères qui a réalisé l'élevage et l'abattage des animaux ainsi que la transformation des foies gras et à celui de l'Inra du Magneraud pour la réalisation de l'analyse sensorielle.

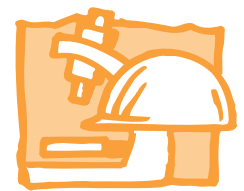


Tableau 3
LE POIDS DU FOIE GRAS EST CORRÉLÉ
A L'ASPECT MARBRÉ, L'ODEUR, LA TEXTURE COLLANTE,
LES SAVEURS SUCRÉE, SALÉE ET LA PERSISTANCE DU
GOÛT EN BOUCHE

	Poids du foie	% lipides
Poids du foie		0,235
Aspect marbré	-0,427 **	-0,076
Couleur beige à rosé	0,198	0,001
Odeur de foie	-0,279 *	-0,011
Odeur globale	-0,384 **	-0,123
Fondant	-0,005	-0,272 *
Granuleux	-0,069	0,087
Collant	0,297 *	0,122
Texture grasse	0,206	-0,272 *
Salé	-0,395 **	-0,112
Sucré	-0,319 *	-0,324 *
Acide	-0,250	-0,121
Amer	0,030	0,003
Arôme foie	0,068	0,099
Persistance	-0,333 *	-0,324 *

*, **: corrélation significative à $P < 0,05$ et $0,01$

*Corrélations (R) entre le poids du foie,
le pourcentage de lipides et les descripteurs sensoriels
des foies gras de canards de Barbarie, hinny et mulard*

B I B L I O G R A P H I E

AOAC, 1984. Official Methods of Analysis, 14th edn. Arlington, VA, Association of Official Chemists.

AUVERGNE A., BABILE R., MANSE H., 1998. Systèmes de production et caractéristiques organoleptiques des foies gras de canard en conserve. 3è Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Bordeaux, 27-28/10/98, 119-122.

BABILE R., 1989. La production de foie gras de canards de Barbarie (*Cairina moschata*): aspects génétiques, nutritionnels et technologiques. Thèse de Doctorat d'état, Institut National Polytechnique, Toulouse, pp. 315.

BAEZA E., RIDEAU N., CHARTRIN P., DAVAIL S., HOO-PARIS R., MOUROT J., GUY G., BERNADET M.D., JUIN H., METEAU K., HERMIER D., 2005. Canards de Barbarie, Pékin et leurs hybrides: aptitude à l'engraissement. INRA Prod. Anim. 18 (2), 131-141.

CHARTRIN P., MOUROT J., BERNADET M.D., GUY G., DUCLOS M.J., BAÉZA E., 2003. Effect of genotype and force feeding on the intramuscular fat deposition in duck. 16th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Saint-Brieuc (France), 23-26/09/03, 224-230.

FOLCH J., LEES M., SLOANE STANLEY G.H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chemist. 226, 497-509.

GUY G., ROUSSELOT-PAILLEY D., GOURICHON D., 1995. Comparaison des performances de l'oie, du canard mulard et du canard de Barbarie soumis au gavage. Ann. Zootech. 44, 297-305.

GUY G., HERMIER D., DAVAIL S., BELY M., ANDRÉ J.M., HOO-PARIS R., 1999. Meat production and force-feeding ability of different types of ducks. 1st World Waterfowl Conference, Taichung (Taiwan), 1-4/12/99, 462-468.

HERMIER D., GUY G., GUILLAUMIN S., DAVAIL S., ANDRÉ J.M., HOO-PARIS R., 2003. Differential channelling of liver lipids in relation to susceptibility to hepatic steatosis in two species of ducks. Comp. Biochem. Physiol. Part B 135, 663-675.

MARES P., RANNY M., SEDLACEK J., SKOREPA J., 1983. Chromatography analysis of blood lipids, Comparison between gas chromatography and thin layer chromatography with flame ionisation detector. J. Chromatography 277, 295-305.

RICHARD M., LABAU M.P., 2002. Application de la technique sensorielle descriptive au foie gras de canard pour une meilleure utilisation industrielle. 5è Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Pau, 9-10/10/02, 184-187.

MORRISON W.R., SMITH M.L., 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetates from lipid with boron trifluoride methanol. J. Lipid Res. 5, 600-608.

OFIVAL, 2005. Le marché des produits carnés et avicoles en 2003 (France-UE-Monde), 450 pp.

RIPOLL-SANTINI N., LABAU M.P., 2005. Dégustation du foie gras: grilles et guide pratique pour optimiser l'évaluation sensorielle. Viandes Prod. Carnés 24 (1), 3-6.

ROBIN N., CASTAING J., 1998. Itinéraires techniques et identification des produits du gavage de canards mulards. 3è Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Bordeaux, 27-28/10/98, 123-126.

ROBIN N., BABILE R., PEYHORGUE A., DUBOIS J.P., LEPRETTRE S., 2004. Facteurs de production et qualité des foies gras de canards et d'oies. 6èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, Arcachon, 7-8/10/04, 157-165.

ROUSSET-AKRIM S., BAYLE M.C., MARTIN J.F., TOURAILLE C., 1994. Comment distinguer par évaluation sensorielle les foies gras d'oie et de canard? Etude préliminaire. Sci. Aliments 14, 777-784.

SALICHON M.R., GUY G., ROUSSELOT-PAILLEY D., BLUM J.C., 1994. Composition des trois types de foie gras: oie, canard mulard et canard de Barbarie. Ann. Zootech. 43, 213-220.