

# CUNICULTURE Magazine

Volume 32 (année 2005) pages 31 à 37

ASFC 10 mars 2005 - Journée d'étude « Puebla - Ombres & Lumières »

## La Croissance et la Qualité de la Viande au 8<sup>e</sup>me Congrès Mondial de Cuniculture

Par **Florence GONDRET**

INRA - UMR-SENAH , 35590 Saint-Gilles

Dix-neuf communications (2 rapports de synthèse et 17 communications courtes) ont été présentées lors de la session "Qualité de la viande et Technologies", soit un nombre similaire à celui du dernier congrès mondial de Valence (Espagne) en 2000. Nous y avons adjoint 7 autres travaux intégrant certains aspects de la croissance ou de la qualité et présentés dans d'autres sessions (liste en fin de document). L'ensemble des communications a été regroupé en trois chapitres, visant à faire ressortir les principaux apports de ces travaux pour la filière cunicole. Dans cette introduction on peut aussi remarquer le faible nombre des présentations française en rapport avec la qualité de la viande (1 dans la session + 2 dans d'autres sessions) alors que les italiens ont proposé 8 communications et les espagnols 3.

### Traçabilité des produits, de l'élevage cunicole à l'assiette du consommateur

Des évolutions importantes sont en cours dans l'ensemble des filières animales pour conserver ou reconquérir la confiance des consommateurs après les différentes crises de sécurité sanitaire (ESB, dioxine, fièvre aphteuse ...). Au niveau législatif, la circulaire de l'Union Européenne EC-178/2002 rend obligatoire, depuis le 1er janvier 2005, la traçabilité des produits à travers l'ensemble des filières de production et de distribution.

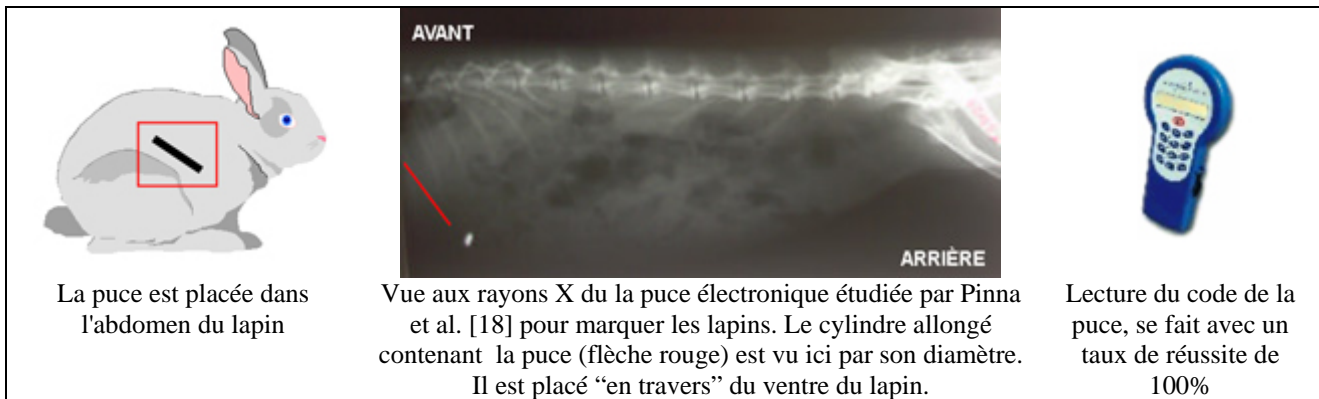
CAVANI et PETRACCI [1] ont présenté un rapport général particulièrement intéressant sur les risques sanitaires présents aux différents maillons de la filière cunicole, en y associant des recommandations de "bonnes pratiques", et quelques évolutions à envisager afin de garantir la traçabilité de la viande de lapin. Leurs observations réaffirment si besoin était, la nécessité du **respect de la mise à jeun** des lapins (8-12 h) avant transport et abattage, pour une production de qualité sanitaire satisfaisante (limitation des contaminations par les fluides ou les matières biologiques durant le transport, et limitation des contaminations bactériennes lors du dépouillage et de l'éviscération).

Outre la multiplication des documents écrits nécessaires, il est clair que le respect de la traçabilité a des répercussions non seulement sur la gestion des élevages cunicoles, où l'intérêt de **la synchronisation des mises bas et de la pratique du "tout-plein tout-vide"** sont souhaitables afin de faciliter **l'identification des lots**, mais aussi pour l'ensemble des maillons de la chaîne, où il ressort principalement une nécessité de planification. Le principal défi concerne cependant le maillon abattage/ transformation avec l'identification des carcasses mais aussi le suivi des morceaux de découpe et des viandes entrant dans la fabrication des produits préparés.

En ce sens, une **procédure d'injection intra-péritonéal d'un transpondeur** a été présentée par PINNA *et al.* [18], avec une très bonne tolérance du "corps étranger" par le lapin, et un taux de 100% de réussite pour la lisibilité des informations. Cependant, on peut s'interroger sur l'adéquation en élevage de production entre le coût d'un tel matériel électronique (environ 5 €) et la valorisation attendue des produits.



Puce électronique  
proposée par Gesimpex  
(Espagne)



Enfin, s'il existe au niveau français une norme AFNOR NF V47-001 précisant les spécifications essentielles relatives à la production et à la transformation du lapin, on peut regretter que CAVANI et PETRACCI [1] n'aient pas présenté de données ou de perspectives en matière de charte de qualité pour la traçabilité. Signalons cependant que le règlement européen repose essentiellement sur une traçabilité logistique (connaissance des fournisseurs et des clients).

### Diversification des productions et des produits

Les bases de la nutrition et de la croissance sont bien établies chez le lapin. Cependant, l'évolution des attentes des abatteurs ou des consommateurs en matière de système de production (lapins standards vs élevages biologiques) ou de produits (lapins vendus en carcasse entière ou 1/2 carcasse vs morceaux prêts à l'emploi, préparations à base de lapin, viande de qualité supérieure) impose ou induit des modifications de la vitesse de croissance des animaux. Une communication de SALCEDO-BACA et al. [20] dans la session "Productions alternatives et durabilité des systèmes" confirme par exemple le ralentissement de la vitesse de croissance observée dans le cadre d'une production biologique par rapport à un système conventionnel.

#### Diversification des productions et des produits par la nutrition

PLA [2] a présenté un rapport de synthèse consacré pour sa moitié aux modalités alimentaires utilisables pour moduler la vitesse de croissance des lapins. Les différentes formes de restriction alimentaire (globale ou en énergie digestible) ne sont pas satisfaisantes vis-à-vis de la qualité de la viande. En testant différentes modalités de restriction alimentaires, DALLE-ZOTTE et al. [9] montrent qu'une restriction importante de l'aliment (70% du niveau à volonté) entre 5 et 8 semaines, suivie par une alimentation proche du niveau libéral (90%) jusqu'à 11 semaines, induit une croissance compensatrice associée à une diminution de la proportion des fibres musculaires à métabolisme oxydatif, comparativement à la modalité inverse (90-70%). Cette variation de la proportion relative des types de fibres vers un caractère moins oxydatif serait a priori défavorable à la qualité de la viande. Rappelons que ces deux modalités d'alimentation avaient déjà été envisagés sur l'angle de la qualité de la carcasse par Perrier et Ouhayoun (1996, Congrès mondial de Toulouse), ces auteurs concluant à une amélioration du rapport muscle/os chez les lapins "70-90%" par rapport aux lapins "90-70%".

D'après PLA [2], un régime alimentaire présentant un rapport entre protéines digestibles (PD) et énergie digestible (ED) suffisamment faible pour diminuer la croissance pourrait constituer une voie intéressante d'amélioration des qualités de la viande, mais de nombreux essais restent non concluants en fonction de la valeur du ratio PD/ED par rapport à la valeur optimale recommandée pour la croissance.

Une notion assez nouvelle concerne l'empreinte métabolique, autrement dit comment des événements subis in utero peuvent moduler la physiologie ou le métabolisme tissulaire chez l'adulte. Cependant, DALLE-ZOTTE et al. [8] montrent que la manipulation du régime maternel en gestation (restriction alimentaire ou augmentation de la proportion des fibres) n'a qu'un effet transitoire (au sevrage) sur la composition histologique des muscles des lapins. Cette notion d'empreinte métabolique reste cependant à creuser (variation des poids de naissance et qualité, autres régimes en gestation ...). Dans le même ordre d'idée, une information intéressante réside dans le fait que les acides gras oméga-3 présents dans le régime alimentaire maternel (graines de lin ou huile de poisson) sont délivrés dans le lait [25, 26] et dans les tissus des lapereaux ainsi allaités [25]. Il reste à déterminer si les enrichissements obtenus dans le jeune âge sur la composition en acides gras des tissus pourraient potentialiser les effets d'un régime enrichi en oméga-3 au cours de la croissance. Enfin, il serait intéressant de compléter la synthèse de PLA [2] sur les travaux où les régimes de croissance ont été enrichis en oméga-3, par d'autres travaux visant à déterminer les périodes de distribution à recommander.

## Diversification des productions et des produits par la génétique

Le génotype a depuis longtemps été considéré comme un facteur important de la croissance et des qualités bouchères des lapins, et donc comme un levier intéressant pour diminuer l'âge à l'abattage et l'indice de consommation (production moins coûteuse) ou pour augmenter le poids à un même âge (en vue d'un désossage). Un rapport de synthèse [2] et 7 communications courtes [3, 4, 5, 7, 10, 11, 17] ont précisé les interactions entre facteurs génétiques, performances de croissance et qualité des carcasses ou des viandes, constituant ainsi le principal thème traité dans cette section.

Comme lors du précédent congrès de Valence (2000), 3 communications présentaient des dispositifs expérimentaux de manipulation de la croissance par sélection divergente [7] ou par comparaison avec un témoin de génération antérieure [10, 17]. Ces dispositifs permettent d'estimer l'incidence de la vitesse de croissance sans interférence avec le fond génétique des lapins, contrairement aux comparaisons entre génotypes [3, 4, 5]. Enfin, une communication originale incluait la détermination de l'influence d'une sélection sur l'efficacité alimentaire sur la qualité de la carcasse et de la viande (LARZUL et al. [22]), malheureusement les deux lignées ne montraient pas de différence dans l'indice de consommation à l'issue de la sélection.

Il est dommage que le rendement à l'abattage n'ait pas été mieux documenté dans la synthèse de PLA [2], même si PASCUAL et al. [17] n'observent pas de variation de ce caractère en relation avec la sélection sur la vitesse de croissance. Globalement, les effets de la vitesse de croissance sur l'adiposité des carcasses et la teneur en lipides des viandes sont contradictoires, selon les équipes, le critère de sélection, ou l'intervalle entre générations. En outre, aucune variation perceptible de la jutosité et de la tendreté de la viande n'a été rapportée en relation avec la vitesse de croissance, comme le montre l'étude de HERNANDEZ et al. [10]. Ainsi, l'ensemble des études s'accorde à dire qu'aucun défaut majeur de qualité n'est à déplorer en relation avec la modification par voie génétique de la vitesse de croissance des lapins. Cette constatation contredit donc les hypothèses émises antérieurement d'une dégradation du pH ultime et de la tendreté en réponse à la sélection sur la vitesse de croissance.

On peut regretter que seule la communication de COMBES et al. [7] soit consacrée à l'interaction entre vitesse de croissance et paramètres qualitatifs de la production pour des lapins abattus à un même poids. Même dans la synthèse de PLA [2], une seule référence concerne l'abattage de lapins à un poids fixé, et elle compare des lignées sélectionnées sur différents critères (vitesse de croissance vs taille de portée). Compte tenu de l'augmentation du poids adulte des lapins consécutive à la sélection génétique sur la vitesse de croissance, le degré de maturité physiologique à un poids donné est plus faible chez les lignées à potentiel de croissance élevé. On devrait donc en théorie assister à un dégradation du rendement en carcasse en relation avec la vitesse de croissance, si l'on s'en réfère à l'effet favorable de l'augmentation de l'âge sur le rendement boucher, comme souligné à nouveau par BIANOSPINO et al. [5]. Cependant, COMBES et al. [7] montrent que si le rendement à l'abattage et la proportion d'arrières dans la carcasse sont effectivement supérieurs pour une lignée à croissance

lente par rapport à une population contrôle, aucune différences significatives pour ces critères ne sont observées entre une lignée à croissance rapide et cette même population contrôle (tableau 1). Il nous semble ainsi hypothétique d'extrapoler les conséquences de variations de la vitesse de croissance obtenues à un âge fixé à l'abattage aux variations attendues sur la qualité des viandes à un poids d'abattage constant.

**Tableau 1:** Performances à l'abattage de lapins sélectionnés pour une croissance lente L ou rapide R et d'un témoin T sacrifiés à 2,3 kg, (Combes *et al.* [7])

Lignées	L	T	R
âge à l'abat.	63 j	58 j	52 j
GMQ g/j	47,6	56,0	65,8
Rdt Abat. %	58,3	56,7	56,6
% part. AR	31,3	30,2	30,3

A notre avis, la sélection pour le développement d'un morceau particulier (râble ou arrière par exemple) constitue une voie intéressante pour la production de lapin de chair, à l'exemple de la sélection réalisée sur le rendement en filet chez le poulet. Dans ce cadre, deux communications hongroises concernent les répercussions d'une sélection sur le gain moyen quotidien des lapins et l'aire de section transversale du muscle long dorsal LD (tableau 2) sur la qualité des carcasses (METZGER et al. [15, 16]). Le principe de la sélection par tomographie aux rayons X permettant de mesurer *in vivo* l'aire de section d'un muscle a été exposé par SZENDRÖ et al. [24] dans la

**Tableau 2 :** Effets d'une sélection prenant en compte la vitesse de croissance et la surface d'une section du muscle long dorsal mesurée *in vivo*, d'après Szendrö *et al.* [24]

Lignée	Témoin	Sélection
GMQ 5-10 sem. (g/jour)	42,1	46,3
Aire (cm <sup>2</sup> ) section muscle long dorsal	19,5	20,9

section "Génétique et Biotechnologie". Cette communication renvoie d'ailleurs les travaux entrepris par cette équipe depuis 1992.

A un même âge à l'abattage (12 semaines), les lapins issus du croisement terminal entre un mâle sélectionné (lignée Pannon White sélectionnée pour la croissance et la section du LD) et une femelle Hyplus-PS19, présentent de bons caractères de carcasse (rendement, conformation, rapport muscle/os), sans modifications de la couleur ou du pH de la viande (tableau 3). Il faut noter que ces résultats sont différents de ceux observés chez le poulet, pour lequel la sélection pour l'augmentation du rendement en filet a conduit à une viande plus pâle et une augmentation du pH ultime. Enfin, on peut se demander quelles sont les modifications de microstructure musculaire (nombre et/ou taille des fibres) associées à cette sélection pour une "diamètre" élevé du muscle long dorsal et leurs répercussions sur la qualité sensorielle de la viande, en particulier la tendreté.

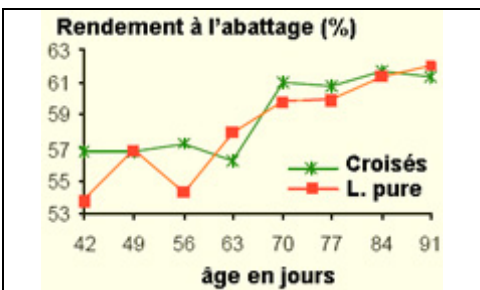
**Tableau 3** : Performances de croissance, d'abattage et caractéristiques musculaires de lapins issus de 2 génotypes (Pannon et Hy+) et de leurs 2 combinaisons réciproques, d'après Metger *et al.* 2004 [15].

La lignée Pannon est sélectionnée en Hongrie (Université de Kaposvar) pour la vitesse de croissance et la taille du muscle long dorsal (râble)(aire de la section du muscle). Les lapins Hy+ sont sélectionnés en France (Ets Grimaud Frères) pour produire des lapins de chair à partir du croisement entre les lapines de la lignée "femelle" prolifique (PS19) et les lapins de la lignée "mâle" à bonne croissance (PS59)

Génotypes	P x P	P x Hy+	Hy+ x P	Hy+ x Hy+
GMQ 5-10 semaines	+	++	++	++
% de muscle long dorsal dans la carcasse	+++	++	++	+
Rendement à l'abattage	++	+++	++	++
Adiposité de la carcasse	++	++	+	+
Rapport muscle sur os (cuisse)	+	++	+	+
<i>Caractéristiques du muscle LD</i>				
Eau (%)	+	++	++	++
Protéines (%)	=	=	=	=
Lipides intramusculaires (%)	+++	++	++	++
pH ultime du muscle	=	=	=	=
Couleur du muscle	=	=	=	=

Génotypes: père x mère des lapins sacrifiés à 12 semaines: **P x P** = lignée Pannon sélectionnée; **P x Hy+** = mâle Pannon x femelle Hy+PS19 ; **Hy+ x P** = mâle Hy+PS59 x femelle Pannon; **Hy+ x Hy+** = mâle Hy+PS59 x femelle Hy+PS19 (croisement terminal classique).

Quatre études [3, 4, 5, 11] concernent des comparaisons plus classiques entre génotypes. A un même âge d'abattage (8 âges d'abattage répartis entre 42 et 91 jours), l'utilisation de mâles de grand format (Géant Blanc Allemand) en croisement terminal permet une légère amélioration du rendement d'abattage (+0,7 point en moyenne –



**Figure 2** : Evolution avec l'âge du rendement à l'abattage de lapins de ligne pure Botucatu ou croisés Botucatu x Géant Blanc Allemand (d'après Bianospino *et al.* [4])

figure 2) et de la proportion d'avant (+0,4%) dans la carcasse par rapport à une lignée pure de poids adulte plus faible comme le montrent BIANOSPINO *et al.* [4, 5]. Ces améliorations sont associées à des efficacité alimentaire, adiposité de la carcasse, rapport muscle sur os, et pH ultime de la viande similaires. Même si le poids du râble est augmenté, il nous apparaît difficile de préconiser ce type de croisement pour une utilisation des carcasses en découpe, dans la mesure où les proportions de râble et d'arrières dans la carcasse ne sont pas modifiées entre le croisement terminal et la lignée pure.

Indépendamment de la vitesse de croissance, il est clair que le génotype des lapins peut influencer fortement la cinétique et l'amplitude de chute du pH après l'abattage de l'animal, comme le montrent BARRÒN *et al.* [3]. On peut se demander cependant quel est l'intérêt de telles études dans la mesure où n'est donné aucun autre élément susceptible de faire avancer les connaissances

sur les relations entre caractéristiques *ante-mortem* et valeurs de pH. Même le poids des lapins à l'abattage n'est pas fourni.

## Méthodologies d'estimation de la qualité des carcasses et des viandes

Les aspects méthodologiques avaient été largement développés lors du précédent congrès de Valence. Cette fois, 4 communications [12, 13, 14, 19] ont plus ou moins trait au développement ou à la validation de méthodes de prédiction d'un aspect de la qualité. PINNA et al. [19] présentent des corrélations relativement élevées (0,63 à 0,84) entre des mesures linéaires réalisées sur la carcasse froide (longueur totale, hauteur de la cage thoracique) et le rendement à l'abattage. L'utilité de ces mesures réalisées en post-mortem n'est cependant pas évidente par rapport à de simples pesées. Il serait sans doute préférable de chercher des mesures *in vivo* prédictives du rendement à l'abattage ou de l'adiposité, ou des mesures de prédiction de la composition chimique. Si OLIVEIRA et al. [23] présentent des relations entre des mesures *in vivo* (longueur et circonférences en différents points du corps) et le poids de la carcasse ou les performances de croissance, aucune information n'est donnée sur la composition de la carcasse.

D'ailleurs, contrairement aux congrès mondiaux de Toulouse (1996) et Valence (2000), aucune méthode non invasive de mesure de composition corporelle n'était présentée lors de la session "Qualité". A l'inverse, la technique de tomographie (SZENDRÖ et al. [24]) ou le Tobec (LARZUL et al. [22]) ont été mentionnés dans la session "Génétique". Ainsi une corrélation positive et élevée de 0,70 entre la mesure *in vivo* de la surface de la section du muscle long dorsal et le rendement à l'abattage a été constatée avec la première méthode. A l'inverse une corrélation très faible a été observée entre la valeur Tobec mesurée à 65 jours d'âge et la proportion de gras dans la carcasse estimée par pesée des tissus adipeux. Cette technique utilisant le Tobec avait donné des corrélations nettement plus élevées avec des lapines reproductrices, mais la "gamme" d'état d'adiposité est nettement plus vaste chez les adultes reproducteurs que chez les jeunes de 2 mois, élément favorable à l'obtention de coefficients de corrélation élevés.

MASOERO *et al.* [12, 13] précisent l'importance du procédé de préparation des échantillons (traitement à l'éthanol vs congélation simple, lyophilisation avant congélation vs congélation simple), pour l'analyse par spectrométrie en proche infrarouge (NIRS) visant à déterminer la composition quantitative et qualitative de la viande. Si les résultats pour le plasma sont en faveur d'un pré-traitement par l'éthanol, les différents modes de préparation des échantillon (muscle entier, lyophilisé, pré-traitement à l'éthanol) induisent des variations importantes dans l'estimation de la composition chimique, et qui plus est contradictoires en fonction du muscle considéré. Il nous apparaît alors difficile de valider réellement cette technologie, déjà présentée lors des précédents congrès et buttant toujours sur la difficulté de reproduire très précisément la préparation des échantillons d'une expérience à l'autre.

Enfin, deux études confirment l'intérêt à porter à la résistance mécanique des os de la patte, aussi bien pour la technologie de l'abattage et la découpe en morceaux, que pour les produits transformés (nuggets, boulettes ...). Ainsi, COMBES *et al.* [7] montrent que le ralentissement de la vitesse de croissance par sélection se traduit par une augmentation de la rigidité intrinsèque du matériel osseux du tibia comme du fémur.

Fait assez nouveau dans le monde scientifique cunicole, la communication de McNITT et al. [14] est dédiée à la mesure des particules d'os présentes dans une "pâte" (mélange de muscle, gras et conjonctif) de viande de lapin, après désossage mécanique de carcasses complètes pour la fabrication de préparations à base de viande reconstituée. La méthode proposée par les auteurs pour compter les éclisses d'os encore présentes dans le mélange constitue une simplification (9 étapes, environ 2 heures, pas d'addition d'acétone) de la technique de base (11 étapes, environ 13 heures, addition d'acétone). Elle produit de meilleurs résultats quant à l'isolement des fragments osseux.

## Conclusion

Il faut noter la prise en compte croissante de nouveaux indicateurs de qualité des produits, que ce soit pour le muscle avant transformation en viande (taille et types des fibres musculaires [9-10]), pour la résistance des os à la fracture (propriétés mécaniques [7]), pour la viande désossée (fragments osseux résiduels [14]), pour la viande après cuisson (qualités sensorielles [10]), ou pour l'ensemble de la filière (traçabilité [1]).

On peut cependant regretter que les aspects technologiques (transformation, conditionnement sous atmosphère particulière ...) restent peu étudiés. En outre, les études se limitent le plus souvent à une simple description des effets de la croissance ou de la sélection, sans que les mécanismes biologiques sous-jacents soient réellement recherchés.

La connaissance de la carte génétique du lapin en cours de construction (CHANTRY-DARMON et al. [21]) pourrait favoriser l'émergence de nouveaux marqueurs du développement musculaire ou de la qualité de la viande. De ce fait, si on peut regretter que les expériences de sélection se soient limitées pour l'essentiel à un caractère de croissance (gain moyen quotidien, poids à un âge fixé), les années à venir pourraient voir l'émergence de nouveaux critères de sélection et/ou de nouveaux dispositifs génétiques (QTL, gène candidat).

### Liste des communications

#### Session " Qualité de la Viande et Transformation "

- [1] CAVANI C., PETRACCI M., 2004. Rabbit meat processing and traceability. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1318-1336. (rapport général invité)
- [2] PLA M., 2004. Effects of nutrition and selection on meat quality. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1337-1348. (rapport général invité)
- [3] BARRÒN G., ROSAS G., SANDOVAL CH., BONILLA O., REYES G., RICO P., CARDONA L., ZAMORA F., 2004. Effect of genotype and sex on pH of biceps femoris and longissimus dorsi muscles in rabbit carcasses. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1349-1353.
- [4] BIANOSPINO E., WECHSLER F. S., MOURA A.S.A.M.T., FERNANDES S., 2004. Growth traits and dressing percentage of straightbred and crossbred rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1354-1359
- [5] BIANOSPINO E., MOURA A.S.A.M.T., WECHSLER F.S., FERNANDES, S., ROÇA R.O., 2004. Carcass and meat quality of straightbred and crossbred rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1360-1365.
- [6] BOVERA F., DI MEO C., BARONE C., GAZANEO M.P., TARANTO S., NIZZA A., 2004. A survey on carcass and meat characteristics of ischia rabbits raised in pits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1366-1371.
- [7] COMBES S., LARZUL C., GONDRET F. ROCHAMBEAU H. De, 2004. Does selection for growth rate impair bone resistance in the rabbit?. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1372-1378.
- [8] DALLE ZOTTE A., RÉMIGNON H., CHIERICATO G.M., 2004. Effect of maternal feed restriction on muscular characteristics of rabbit offspring. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1379-1383.
- [9] DALLE ZOTTE A., RÉMIGNON H., OUHAYOUN J., 2004. Effect of feed restriction during post-weaning growth on fiber characteristics of biceps femoris muscle in the rabbit. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1384-1389.
- [10] HERNÁNDEZ P., GUERRERO L., RAMÍREZ J., MEKKAWY W., PLA M., ARIÑO B., IBÁÑEZ N., BLASCO A., 2004. A bayesian approach of the effect of selection for growth rate on sensory meat quality of rabbit. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1390-1395.
- [11] LAKABI D., ZERROUKI N., LEBAS F., BERCHICHE M., 2004. Growth performances and slaughter traits of a local kabylian population of rabbits reared in Algeria: Effects of sex and rearing season. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1396-1402.
- [12] MASOERO G., BERGOGLIO G., BRUGIAPAGLIA A., DESTEFANIS G., CHICCO R., 2004. Ft-NIR spectroscopy of treated blood plasma to predict carcass and meat quality of young female rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1403-1408.
- [13] MASOERO G., BERGOGLIO G., BRUGIAPAGLIA A., DESTEFANIS G., CHICCO R., 2004. Ft-NIR spectroscopy of fresh and treated muscle tissue in young female rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1409-1415.
- [14] McNITT J. I., NEGATU Z., McMILLIN K., 2004. Bone particle determination in mechanically separated rabbit meat- preliminary results. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1416-1421.
- [15] METZGER Sz., ODERMATT M., SZENDRÖ Zs., MOHAUPT M., ROMVÁRI R., MAKAI A., BIRÓ-NÉMETH E., RADNAI I., SIPOS L., 2004. Comparison of carcass traits and meat quality of hyplus hybrid, purebred pannon white rabbits and their crossbreds. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1422-1428.
- [16] METZGER Sz., ODERMATT M., SZENDRÖ Zs., MOHAUPT M., ROMVÁRI R., MAKAI A., BIRÓ-NÉMETH E., RADNAI I., HORN P., 2004. Examination on the carcass traits of different rabbit genotypes. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1429-1434.

- [17] PASCUAL M., ALIAGA S., PLA M., 2004. Effect of selection for growth rate on carcass and meat composition in rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1435-1440.
- [18] PINNA W., SEDDA P., MARONGIU M. L., MONIELLO G., NIZZA A., DIMEO C., 2004. Intraperitoneal electronic identification of rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1441-1446.
- [19] PINNA W., MARONGIU M.L., SEDDA P., MONIELLO G., NIZZA A., PICCOLO G., 2004. Linear measurements of carcasses as a tool to improve the evaluation of the rabbit meat production. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1447-1451.

#### Session " Productions Alternatives et Durabilité des Systèmes d'élevage "

- [20] SALCEDO-BACA R., RAMÍREZ-LUNA G., QUIÑÓNEZ-CRUZ B., ECHEGARAY-TORRES J.L., 2004. Evaluation of an organic diet for growing rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) based on alfalfa (*Medicago sativa*) and corn (*Zea mays*). *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1507-1512.

#### Session " Génétique et Biotechnologie "

- [21] CHANTRY-DARMON C., HAYES H., ALLAIN D., PENA B., URIEN C., BERTAUD M., ROCHAMBEAU H. De, ROGEL-GAILLARD C., 2004. Construction of an integrated genetic and cytogenetic map in rabbit. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 38-43
- [22] LARZUL C., BAILLOT C., PENA-ARNAUD B., RUESCHE J., TUDELA F., ROCHAMBEAU H. De., 2004. Selection for feed efficiency in rabbit. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 90-95.
- [23] OLIVEIRA M. C., MOURA D. C., ARENTES U. M., FARIA E. B., LUI J.F., CAIRES D. R., 2004. Body measurements and its coefficient of correlation with performance index of sexed rabbits slaughtered at different ages. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 110-113.
- [24] SZENDRŐ Zs., ROMVÁRI R., NAGY I., ANDRÁSSY-BAKA G., METZGER Sz., RADNAI I., BIRÓ-NÉMETH E., SZABÓ A., VÍGH Zs., HORN P., 2004. Selection of Pannon white rabbits based on computerised tomography. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 175-180.

#### Session " Nutrition et Alimentation "

- [25] CASTELLINI C., DAL BOSCO A., CARDINALI R., MUGNAI C., SCIASCIA E., 2004. Effect of dietary n-3 fatty acids on the composition of doe's milk and tissues of suckling rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 771-777.
- [26] MUÑIZ M. A., PRO A., BECERRIL C.M., SOSA E., RAMOS N.A., GALLEGOS J., HERNÁNDEZ O., 2004. Fatty acids omega-3 in milk of rabbits does fed common vetch and sardine oil. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 922-927.