

13^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole

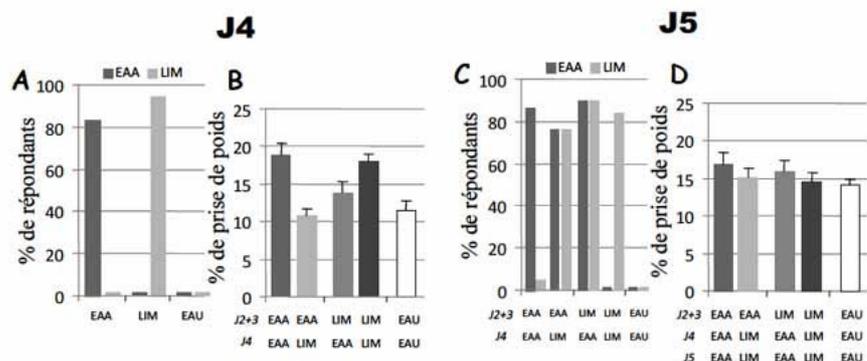
Résumés des communications de la session *Reproduction et Génétique*

G. COUREAUD, M. JOUHANNEAU, B. SCHAAL, 2009. Effet d'un apprentissage olfactif hors nid sur le succès de tétée du lapereau nouveau-né. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 105-108*

Centre Européen des Sciences du Goût; UMR 5170 CNRS/UN/INRA, 21000 Dijon France

Résumé: Les lapins nouveau nés localisent les tétines de la mère grâce à des signaux odorants émis la lapine allaitante. Parmi ces odeurs se trouve au moins une phéromone, la phéromone mammaire (PM). La PM; outre son rôle dans le guidage du nouveau-nés vers la source d'aliment lacté, permet l'apprentissage rapide de nouvelles odeurs. Nous présentons ici les premiers résultats d'une étude (n=140 lapereaux, 26 portées) visant à déterminer si ces apprentissages PM-induits ont un impact sur la prise lactée du lapereau. Tel semble être le cas, car des lapereaux ayant PM-appris à J2 et à J3 une nouvelle odeur en dehors du nid, et qui retrouvent le lendemain cette odeur sur le corps de la mère ont un succès de tétée plus important que les lapereaux pour qui cette odeur n'est pas familière. Le jour suivant encore, (J5), cet effet semble atténué par l'actualisation de la mémoire olfactive liée à l'apprentissage olfactif tétée-induit ayant eu lieu sous la mère à J4.

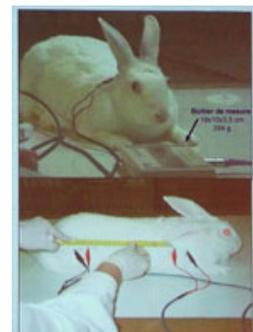
Figure A et C Proportions de lapereaux répondant à J4 puis à J5 à l'EAA (éthyle-acéto-acétate) et au LIM (limonène) dans le test d'activation orale après avoir été PM-conditionnés à l'EAA, au LIM ou à l'EAU (eau) à J2 et à J3 (groupes EAA, LIM, EAU) puis exposés à l'un de ces stimuli à J4 sous la mère (EAA-EAA, EAA-LIM, LIM-EAA, LIM-LIM, EAU-EAU). **B et D** Prise de poids (en %) lors de la tétée de J4 puis de J5, de lapereaux conditionnés à l'EAA, au LIM ou exposés à l'EAU à J2 et à J3 et rencontrant sous la mère à J4 puis J5 l'EAA ou le LIM (groupes EAA-EAA, EAA-LIM, EAA-EAA-EAA, EAA-LIM-LIM; groupes LIM-EAA, LIM-LIM, LIM-EAA-EAA, LIM-LIM-LIM; groupes EAU et EAU-EAU).



N. NICODEMUS, N. PEREDA, C. ROMERO, P.G. REBOLLAR, 2009. Évaluation de la technique d'impédance électrique (IBE) pour estimer la composition corporelle de lapines reproductrices. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 109-112*

Universidad Politécnica de Madrid, Dpto Production Animal, Madrid, Espagne

Résumé : L'objectif de ce travail a été de déterminer et de valider les équations de prédiction servant à estimer *in vivo* la composition corporelle de lapines reproductrices à différents états physiologiques, au moyen de la technique IBE. Pour cela 87 lapines croisées Néo-Zélandais x Californien ont été utilisées (4267 ± 533 g en moyenne). Elles se trouvaient dans différents états physiologiques et ordre de mise bas au moment de la prise de mesure et de leur abattage (gestantes et allaitantes, gestantes non allaitantes, allaitante non gestante, non gestante non,



L'équipement nécessaire à la mesure de l'IBE

allaitante et nullipares). Par ailleurs, 25 autres lapines (5 pour chaque état physiologique) ont servi à valider les équations obtenues. Les équations de régression obtenues avec cette méthode simple, peu onéreuse et respectant l'intégrité de l'animal, expliquent une part une peu plus importante de la variabilité totale de la masse corporelle que de la composition chimique des lapines, en particulier pour les protéines ($R^2 = 0,89$ pour la masse de protéines corporelles contre $R^2=0,43$ pour la teneur en protéines). L'estimation du contenu en lipides, exprimée en pourcentage du poids corporel ou en grammes, est associée à un plus fort coefficient de variation (21,5% et 22,0% respectivement) que l'estimation des autres paramètres de composition corporelle et par voie de conséquence à une erreur relative de prédiction (EMPR) plus élevée (23,9 et 24,6% respectivement – Voir le tableau ci-dessous).

Composition chimique, précision (R^2 , ETR et CV) et erreurs de prédiction (EMP: erreur moyenne de prédiction et EMRP: erreur moyenne relative de prédiction) des équations obtenues pour estimer la composition corporelle des lapines reproductrices. (Nicodemus et al., 2009)

	Équation de régression (n=87)					Validation (n=25)			
	Minimum	Maximum	R^2	ETR	CV	EMP	EMPR	Moyenne	É.T.
Composition chimique (%)									
Eau	53,0	74,4	0,71	2,70	4,36	3,71	5,90	62,9	3,43
Protéines Brutes	15,7	20,8	0,43	0,77	4,31	1,21	6,49	18,6	1,40
Cendres	2,58	4,05	0,40	0,24	7,52	0,27	8,36	3,23	0,26
Lipides	2,46	23,8	0,64	2,96	21,5	3,14	23,9	13,1	3,14
Énergie, kJ/100g	557	1372	0,69	112	10,7	150	14,9	1003	138
Masses corporelles (en grammes)									
Eau	1787	3632	0,90	118	4,48	159	5,95	2678	374
Protéines Brutes	537	1092	0,89	35,6	4,65	52,3	6,62	790	101
Cendres	99,0	179	0,71	10,1	7,57	11,3	8,23	137	3,43
Lipides	90,5	1154	0,72	131	22,0	139	24,6	563	174
Énergie, MJ	21,4	71,2	0,83	4,91	10,9	6,51	15,2	42,9	9,18

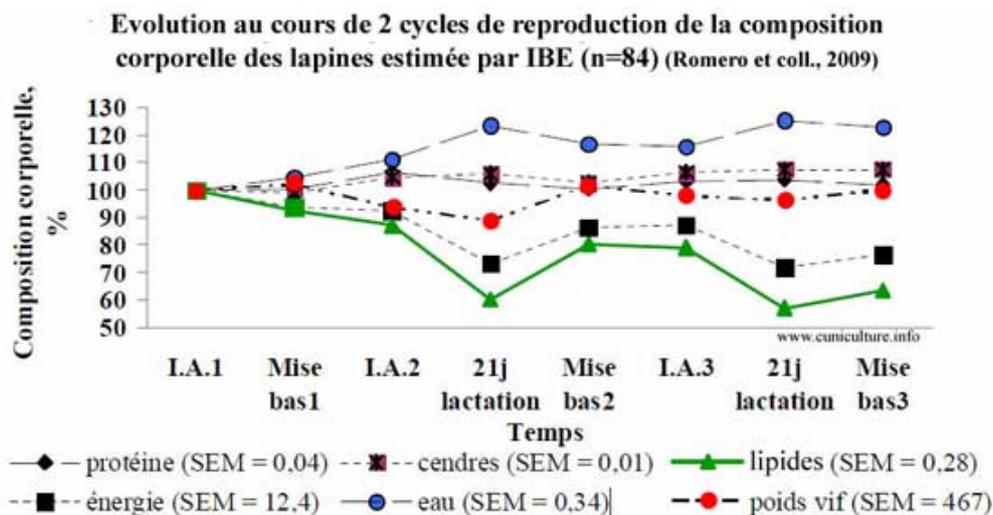
ETR: écart-type de régression (rsd); CV: coefficient de variation; EMP: erreur moyenne de prédiction; EMRP: erreur moyenne relative de prédiction; É.T.: écart-type.

C. ROMERO 1, N. NICODEMUS 1, C.G. MARTÍNEZ de MORENTIN 1, A.I. GARCIA 2, C. de BLAS 1, 2009. Influence la finesse du broyage des constituants d'un aliment granulé sur les paramètres reproductifs et la composition corporelle des lapines au cours de 4 cycles consécutifs. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 113-116*

1 - Universidad Politécnica de Madrid, Depto Producción Animal, 28040 Madrid, Espagne

2 – Nutreco Poultry and Rabbit Research Centre, Casarrubios del Monte, 45950 Tolède, Espagne

Résumé : Dans l'espoir d'accroître la quantité d'énergie digestible consommée par les lapines en reproduction avec une forte proportion de particules grossières dans l'aliment, les auteurs ont distribués à des lapines reproductrices un aliment de composition unique mais dont les parties orge (24%) et luzerne (28%) avaient été broyées avant granulation avec une grille soit grossière (G : perforation de 4,5 mm) soit fine (F : perforation de 1,5 mm). Au total 84 lapines croisées (entre les lignées A et V de l'Université de Valence) ont été utilisées en insémination artificielle avec une IA tous les 42 jours, au cours de leurs 4 premiers cycles de reproduction. Outre les performances de reproduction, le poids et la consommation des lapines, les auteurs ont estimé la composition corporelle des femelles lors des 2 premiers cycles (IA-1 à MB-3) par IBE (voir ci-dessus la communication de Nicodemus et coll. lors de ces journées). Contrairement à leur espoir, les auteurs n'ont enregistré aucune différence de consommation entre les 2 types de mouture, ni aucune différence de performance de reproduction (l'écart de production moyenne annuelle G 63,1 vs F 60,1 sevrés par lapine et par an n'est pas significatif), de poids vif ou de composition corporelle des lapines (valeurs moyennes : 60,3% d'eau, 3,09% de minéraux totaux, 17,9% de protéines, 14,4% de lipides et 1077 kJoules/100 g). Le seul effet significatif est une plus forte mortalité pour raison autre que mammite, observée avec la mouture grossière : G 16,1% vs F 5,56% mais cela ne concerne en fait quelques lapines puisqu'il n'y avait au départ que 34 ou 35 lapines par lot concernés par ce calcul. Par ailleurs, le suivi de composition corporelle des lapines a permis de monter une nouvelle fois la mobilisation des lipides spécialement au cours de la période 11-21 jours de lactation (voir graphique ci-dessous).



P. SALVETTI 1, P. GUÉRIN 1, J. HURTAUD 2, T. JOLY 1, 2009. Collecte et transfert d'embryons sous cœlioscopie : stratégies d'utilisation. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 117-120*

1 – Université de Lyon; Env/Isara Lyon, Unité Cryobio, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon Cedex 07 France
 2 - Grimaud Frères Sélection SAS, La Corbière, 49450 Roussay France

Résumé : Initialement utilisé dans le domaine cunicole pour visualiser les structures ovariennes des lapines, la cœlioscopie a été développée pour mettre au point des techniques non invasives de collecte et de transfert des embryons permettant une répétition des opérations sur les mêmes femelles tout en améliorant leur bien être. Cependant, ces méthodes cœlioscopiques sont restées au stade expérimental et leur bénéfice n'a pas encore été démontré en conditions de terrain. L'objectif de ce travail a été d'éprouver concrètement ces méthodes cœlioscopiques au niveau technique et financier pour en évaluer les intérêts et les limites. Au final la cœlioscopie paraît être d'une efficacité comparable aux méthodes chirurgicales. L'utilisation de la cœlioscopie pour le transfert d'embryons aura sans doute tendance à se généraliser dans le futur car elle permet un transfert d'embryons plus rapide moins invasif et deux fois moins coûteux que la laparotomie (18,7 € vs 42,6 € par femelle réceptrice). Par contre la collecte d'embryons sous cœlioscopie sera à réserver aux populations cunicoles précieuses, de grande valeur économique ou patrimoniale pour des raisons de coût très élevés (66,8 € par femelle donneuse vs 14,9 € si la femelle est euthanasiée).

Taux de parturition et de survie embryonnaire après transfert par laparotomie ou coelioscopie d'embryons frais ou congelés (Salveti et coll., 2009)

	Laparotomie		Cœlioscopie	
	Congelés (%)		Congelés (%)	Frais (%)
Taux de parturition ⁽¹⁾	38/40 (95,0) ^a		15/20 (75,0) ^b	23/26 (88,5) ^a
Taux de survie ou rendement global ⁽²⁾	209/431 (48,5) ^a		81/204 (39,7) ^b	176/323 (54,5) ^a
Taux d'implantation chez ♀ parturientes ⁽³⁾	211/409 (51,6) ^a		91/153 (59,5) ^{a, b}	186/294 (63,3) ^b

⁽¹⁾ Nombre de femelles ayant mis bas / Nombre de femelles transférées.
⁽²⁾ Nombre de lapereaux nés vivants / Nombre d'embryons transférés sur l'ensemble des femelles traitées.
⁽³⁾ Nombre de lapereaux nés au total (vivants+morts) / Nombre d'embryons transférés chez les femelles ayant mis bas.
 Les valeurs présentées avec différentes lettres en exposant (a, b) dans la même ligne sont statistiquement différentes après réalisation d'un test du Khi2 (p < 0,05).

P. SALVETTI 1, N. DANIEL 2, P. GUÉRIN 1, T. JOLY 1, 2009. Quelles approches pour évaluer la qualité de l'ovocyte de lapine ? *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 121-124.*

1 – Université de Lyon; Env/Isara Lyon, Unité Cryobio, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon Cedex 07 France
 2 - INRA UMR 1198, Biologie du développement et reproduction, 78350 Jouy-en-Josas, France

Résumé : aujourd'hui, les techniques de clonage et d'ICSI (IntraCytoplamic Sperm Injection) ainsi que la diversification des voies de cryoconservation des ressources génétiques chez le Lapin nécessitent de s'intéresser d'une manière plus précise à la qualité des ovocytes utilisés. En outre, la prédiction de la qualité des ovocytes pourrait, à l'avenir, être utilisée pour sélectionner les lapines sur leur prolificité et leur fertilité et aussi d'envisager de nouveaux schémas de sélection des lignées femelles. L'objectif de cet article est de faire un état des lieux des différentes approches existantes non destructrices disponibles pour évaluer chez la lapine la qualité des ovocytes ovulés matures (Stade MII). Il s'avère qu'il y a actuellement très peu de travaux publiés sur l'évaluation de la qualité ovocytaire chez la lapine. Les études menées dans les autres espèces montrent qu'aucun outil ne peut prédire à lui seul la qualité de l'ovocyte et que son appréciation passe obligatoirement par l'utilisation combinées de plusieurs critères morphologiques, structuraux et métaboliques. A l'avenir, le principal défi sera de développer des outils peu invasifs qui permettent la sélection préalable des gamètes femelle, sans compromettre leurs potentialités de développement.

M. THEAU-CLÉMENT 1, P. SALVETTI 2, G. BOLET 1, G. SALEIL 3, T. JOLY 2, 2009.
 Influence de l'intervalle entre le sevrage et l'insémination sur la production d'embryons et leur qualité chez la lapine. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 125-128.*

1- INRA. UR 631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France
 2 - Université de Lyon, ENVL/ISARA-LYON, Unité CRYOBIO, 23, rue Baldassini, 69364 Lyon 7, France
 3 - INRA. IE 631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France

Résumé. L'objectif de cet essai était d'étudier l'influence de l'intervalle entre le sevrage et l'insémination sur la production quantitative et qualitative d'embryons. Soixante dix huit lapines multipares (25 INRA 1777 et 53 INRA 2266, ayant réalisé respectivement, au moins 5 portées ou au plus 5 portées), ont été réparties en 3 lots un même jour de sevrage (31 jours *post partum*). Chacun des lots de femelles a été inséminé avec un mélange hétérospermique (semence de trois mâles INRA 1001), et l'ovulation a été induite par injection (i.m.) de 1,6 µg d'acétate de buséréline, soit le jour du sevrage (J0), soit le lendemain (J1) ou 48 heures après sevrage (J2). Elles ont été ensuite sacrifiées 2 jours après l'insémination afin de mesurer la réponse ovarienne et la production d'embryons (observation des ovaires et perfusion du tractus génital isolé). Toutes les lapines ont ovulé. L'intervalle entre le sevrage et l'insémination n'influence pas l'intensité de l'ovulation : 13,7 - 13,8 et 14,3 corps jaunes à J0, J1 et J2 respectivement. Par contre, sur les ovaires, le nombre de follicules de diamètre supérieur à 1 mm augmente significativement avec l'intervalle entre le sevrage et l'insémination (14,6 - 18,7 vs 24,9 follicules respectivement à J0, J1 et J2), mettant en évidence une croissance folliculaire dès le premier jour suivant le sevrage. Sur 70 lapines donneuses d'embryons, le nombre d'embryons de bonne qualité Q1Q2 augmente significativement dès le lendemain du sevrage (respectivement 8,1 vs 10,8 et 12,2 embryons à J0, J1 et J2). Par contre le nombre d'embryons Q3 de mauvaise qualité ne diffère pas entre lots (0,34 / lapine en moyenne), de même que le nombre d'ovocytes non fécondés (0,44 en moyenne). Sur l'ensemble des lapines, la fertilité augmente avec l'intervalle entre le sevrage et l'insémination, 48 heures après sevrage toutes les lapines ont été fécondées. En conséquence, la productivité mesurée sur l'ensemble des lapines traitées, augmente significativement 2 jours après le sevrage (respectivement 7,2 – 8,3 vs 12,2 embryons Q1Q2/lapine). L'augmentation du nombre de follicules préovulatoires et de la qualité des embryons suggère la nécessité de poursuivre l'étude au-delà de 48 heures post sevrage pour définir le moment optimal de l'insémination

M. THEAU-CLEMENT 1, A. SANCHEZ 1, R. DUZERT 1, G. SALEIL 1,2, J.M. BRUN 1, 2009.
 Etude de facteurs de variation de la production spermatique chez le lapin. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 129-132.*

1 - INRA. UR 631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France
 2 - INRA. IE 631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France

Résumé. L'objectif de cette étude était de compléter la connaissance des facteurs qui influencent les composantes quantitatives et qualitatives de la production spermatique chez le Lapin. Les données de 1958 éjaculats obtenus au cours de cinq années d'observations ont été utilisées pour l'analyse. Cinq lots successifs de 36 mâles de génotype INRA-1011, ont été sollicités un jour par semaine, à raison de 2 sollicitations à 15 mn d'intervalle, entre les âges de 23 et 55 semaines. Immédiatement après collecte, le pH, la motilité massale, le volume, la concentration et la motilité évaluée par analyse d'images assistée par ordinateur ont été mesurés. Le

lot des mâles (reflet des facteurs génétiques et environnementaux) influence quasiment toutes les caractéristiques de la semence, avec une production spermatique variant du simple au double (158 vs 334x10⁶ spz motiles/éjaculat). L'âge des mâles influence significativement la concentration et la production spermatique. Les mâles adultes (37-43 semaines) ont la production spermatique plus élevée (293x10⁶ spz motiles/éjaculat vs 212 et 221 x 10⁶ pour ceux âgés de 22-27 ou 29-35 semaines), mais les autres paramètres de qualité de cette semence ne semblent pas modifiés par l'âge. L'effet de la saison est significatif pour la plupart des variables avec une production spermatique plus faible en été qu'en automne (182 vs 291x10⁶ spz motiles/éjaculat). Les paramètres qualitatifs de la semence sont également altérés en été en particulier par rapport aux valeurs observées en automne. Le rang de l'éjaculat influence les caractéristiques de la semence sauf la motilité massale. La production spermatique est en moyenne plus élevée pour le 1^{er} éjaculat que pour le second (272 vs 184 x10⁶ spz motiles). L'effet du préleveur est significatif ainsi que, de manière surprenante, celui du rang de portée d'origine des mâles sur la majorité des caractéristiques de la semence : par exemple les mâles issus de portées de rang "3 et plus" donnent une semence moins motile que les mâles issus de portes de rang 1 ou 2 (62,2% de cellules motiles vs 70,8 et 72,5%; P<0,001). Cette étude met en évidence l'extrême variabilité des caractéristiques de la semence et la multitude des facteurs impliqués.

J.M. BRUN 1, A. SANCHEZ 3, R. DUZERT 1, G. SALEIL 1, 2, M. THEAU-CLEMENT 1, 2009. Paramètres génétiques des caractéristiques de la semence de lapin. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 133-136.*

1 - INRA, UR 631 Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France

2 - INRA, IE 631 Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France

3 - IUIP SID, Université Paul Sabatier, 31000 Toulouse, France

Résumé. Les paramètres génétiques des caractéristiques de la semence ont été estimés sur 2313 éjaculats de 172 mâles INRA1001, répartis en 5 lots successifs. Les mâles étaient sollicités pour donner un éjaculat un jour par semaine, à raison de 2 sollicitations à 15 mn d'intervalle, entre les âges de 23 et 55 semaines. L'héritabilité est de 0,05±0,03 pour le pH, le volume de l'éjaculat et la motilité massale, de 0,10±0,03 pour la concentration de l'éjaculat et 0,12±0,03 pour le nombre total de spermatozoïdes par éjaculat (Nspz). Le pourcentage de spermatozoïdes motiles (PMOT) présente l'héritabilité la plus élevée (0,18±0,04). Les deux composantes de Nspz (volume et concentration) présentent une corrélation génétique à tendance positive (rg=0,38±0,45). La motilité massale apparaît comme une variable-clef en raison de sa corrélation génétique élevée avec la plupart des autres caractéristiques de la semence, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives : elle est assez fortement corrélée avec la concentration (rg=0,68±0,19) et Nspz (rg=0,70±0,19) et très élevée avec tous les paramètres de motilité individuelle issus de l'analyse d'images (rg=0,99±0,01 avec PMOT, par exemple). Du fait de son héritabilité relativement élevée, le pourcentage de spermatozoïdes motiles apparaît comme un critère de sélection prometteur.

Caractéristiques de la semence de Lapin : Héritabilités (sur la diagonale, soulignées) et Corrélations génétiques entre caractères (hors diagonale) (Brun et coll., 2009)

	pH	volume	mot. mas.	conc	Nspz	PMOT	VAP	LIN
pH	<u>0,06±0,02</u>	0,70±0,28	0,58±0,32	-0,04±0,25	0,44±0,28	0,41±0,24	0,63±0,25	0,56±0,28
volume		<u>0,06±0,03</u>	0,45±0,43	0,38±0,45	0,82±0,18	0,41±0,23	0,38±0,26	0,32±0,28
mot. mas.			<u>0,05±0,03</u>	0,68±0,19	0,70±0,19	0,99±0,01	0,86±0,24	0,78±0,16
conc				<u>0,10±0,03</u>	0,95±0,07	0,83±0,18	0,41±0,26	0,40±0,33
Nspz					<u>0,12±0,03</u>	0,65±0,13	0,58±0,25	0,25±0,36
PMOT						<u>0,18±0,04</u>	0,76±0,08	0,75±0,15
VAP							<u>0,14±0,03</u>	0,44±0,16
LIN								<u>0,05±0,03</u>

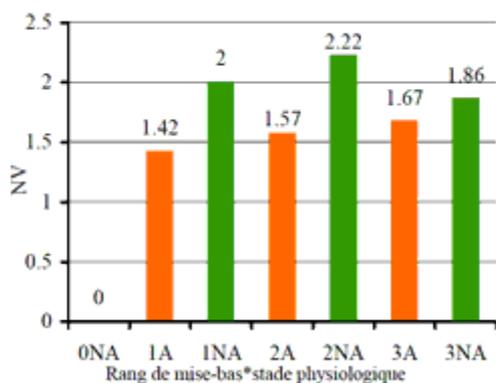
Conc : concentration, Nspz : nombre de spz totaux/éjaculat, PMOT : % de spz motiles, VAP : vitesse moyenne de déplacement des spz rapides, LIN : linéarité de la trajectoire des spz

G. LENOIR 1, H. GARREAU 2, 2009. Estimation des paramètres génétiques de la fertilité et du nombre de lapereaux nés vivants chez des lapines d'une lignée femelle Hycole. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 137-140.*

1 - HYCOLE, Route de Villers-Plouich, BP 15, 59159 Marcoing, France.

2 - INRA, SAGA Chemin de Borde Rouge, BP 52627, 31326 Castanet Tolosan, France.

Résumé. Cette étude s'est attachée à déterminer l'existence d'un déterminisme génétique de la fertilité chez les lapines de la lignée C Hycole. Dans ce cas, la fertilité a été décrite comme un caractère binaire, c'est-à-dire, l'échec ou la réussite d'une insémination artificielle (IA). Ce critère a été traité avec un modèle à seuil. En parallèle, l'héritabilité du critère nombre de nés vivants par portée (NV), ainsi que sa corrélation génétique avec la fertilité ont été déterminées. L'étude a porté sur 21 765 IA réalisées entre janvier 2003 et décembre 2008 sur 4 469 femelles de lignée C issues de 420 pères différents. La fertilité moyenne a été de 78,9% et le nombre moyen de nés vivants de 9,19 par mise bas. Les héritabilités estimées par un modèle père pour les NV et la fertilité étaient respectivement de 0,03 et 0,07. La corrélation génétique entre les deux caractères était légèrement favorable (0,12). L'existence d'un déterminisme génétique de la fertilité laisse entrevoir la possibilité d'une sélection de ce critère, mais avec une réponse assez faible. Concernant les nés vivants, le progrès génétique réalisé a été de 0,61 lapereau/portée sur 5 ans, soit environ +0,12 lapereau par année. Sur l'ensemble de la période, ce progrès correspond à 89 % de l'écart-type génétique et à 18 % de l'écart-type phénotypique. Concernant la fertilité, le progrès génétique réalisé sur la période a été de 0,018 point soit 6,6 %



de l'écart-type génétique et 1,7 % de l'écart-type phénotypique. Enfin, la prise en compte de la parité des femelles et de leur état physiologique au moment de l'insémination comme effets fixes lors des calculs d'héritabilité, a permis de souligner que dans la lignée C, comme cela est classiquement constaté, la taille de portée est plus faible pour les premières mises bas. En outre, l'impact de l'allaitement sur la fertilité est fortement négatif quelque soit le rang de mise-bas de la femelle. L'amplitude des valeurs des estimées de cet effet combiné tend à se réduire avec l'augmentation du nombre de mise-bas de la femelle (figure ci-contre)

Titre figure Estimées, pour la lignée C Hycole, de l'effet combiné du rang de mise-bas au moment de l'insémination (0, 1, 2, 3 et +) et du statut physiologique de la femelle à ce moment (NA : non allaitante et A

: allaitante) sur le nombre de lapereaux nés vivants (NV) à la suite de cette insémination

H. GARREAU 1, V. DUCROCQ 2, L. FORTUN-LAMOTHE 3, J. RUESCHE 1, F. TUDELA 4, G.SALEIL 1,5, H. JUIN 6, A. DEBRUSSE 1,5, E. LAMOTHE 6, V. SCAPIN 4, R. DUZERT 1, C. LARZUL 2, 2009. Sélection divergente pour la longévité de la lapine en reproduction. Réponse indirecte sur le bilan énergétique et les réserves adipeuses. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 141-144.*

1 - INRA, UR 631 SAGA Chemin de Borde Rouge, 31326, Castanet-Tolosan, France

2 - INRA, UMR 1313 GABI, Domaine de Vilvert, 78352, Jouy en Josas, France

3 - INRA, UMR 1289 TANDEM Chemin de Borde Rouge, 31326, Castanet-Tolosan, France

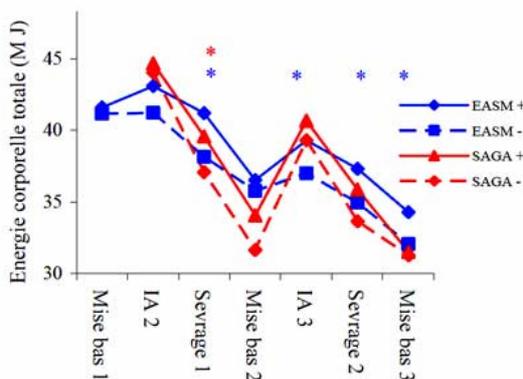
4 - INRA, UE 617 Station Expérimentale Lapins, 31326, Castanet-Tolosan, France

5 - INRA, IE 631 SAGA, 31326, Castanet-Tolosan, France

6 - INRA, UE 1206 EASM, Le Magneraud, Saint-Pierre-d'Amilly, 17700, Surgères, France

Résumé : Le bilan énergétique et l'évolution des réserves adipeuses ont été analysés pour les 2 premiers cycles de reproduction de lapines issues d'une sélection divergente sur la longévité. Le bilan énergétique du 11^{ème} au 21^{ème} jour de lactation est calculé par la différence entre les apports énergétiques - d'origine alimentaire - et les besoins énergétiques de lactation et d'entretien évalués à partir d'équations de prédiction. Pour étudier l'évolution des réserves adipeuses, une mesure de conductivité corporelle (TOBEC), permettant de déduire une teneur en énergie totale de l'animal, a été réalisée au moment des mises bas (1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème}) des inséminations (2^{ème} et 3^{ème}) et du sevrage (1^{er} et 2^{ème}). Les résultats présentés dans cette étude ne concernent que les femelles qui ont effectivement réalisé une mise bas pour chacune des 3 premières inséminations soit 89 femelles à l'EASM (Magneraud) et 61 femelles à la SAGA (Castanet Tolosan). La fertilité et la taille de portée ne différaient pas entre les 2 lignées pour la période considérée (75,0% d'IA positives et 9,25 nés totaux par mise bas en moyenne). Une teneur en énergie corporelle plus élevée au début de la carrière de reproduction chez les femelles de la lignée sélectionnée pour une forte longévité semblait indiquer une meilleure aptitude à constituer des réserves corporelles ce qui pourrait expliquer leur plus forte longévité. Toutefois, un bilan énergétique plus favorable n'a été montré que pour le premier cycle de reproduction de ces femelles et dans un seul des deux sites expérimentaux utilisés.

Teneur en énergie corporelle des lapines estimée à l'aide de la méthode du TOBEC selon la lignée et le site expérimental pour les 2 premiers cycles de reproduction. (+ : lignée à forte longévité et - : lignée à faible longévité ; * : P<0,05 intra site)



C. LAYSSOL-LAMOUR 1, J. HURTAUD 4, G. SALEIL 2,3, F. LAPERRUQUE 2, A. TIRCAZES 2, J. RUESCHE 2, G. BOLET 2, 2009. Suivi par échographie et sacrifice à J28, du développement embryonnaire et foetal dans deux lignées divergentes de lapins sélectionnées sur l'homogénéité du poids des lapereaux à la naissance. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 145-148.*

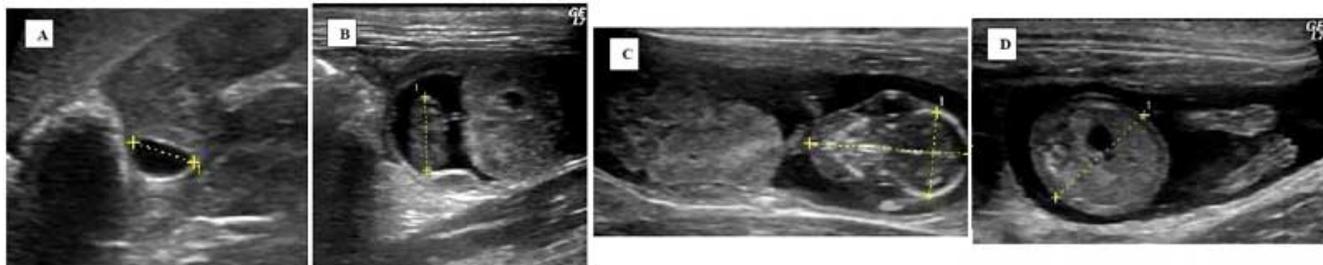
1 - Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 23 Chemin des Capelles, 31076 Toulouse, France

2 - INRA, UR 631 Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France

3 - INRA, IE 631 Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France

4 - Grimaud Frères Sélection, La Corbière, 49450 Roussay, France

Résumé. La souche INRA 2266, issue de la souche AGP22 de Grimaud Frères Sélection, est constituée de deux lignées divergentes sélectionnées sur l'homogénéité intra-portée du poids des lapereaux à la naissance. Nous avons comparé la croissance foetale sur 31 femelles par échographie au cours de la gestation à J7, J14 et J21 et sacrifice en fin de gestation à J28. A chaque stade le nombre d'embryons ou foetus par corne utérine a été compté et des mesures de longueur et de poids ont été réalisées. Il est possible dès J7 d'observer et compter les vésicules embryonnaires par échographie et de réaliser des mesures, ainsi que pendant la suite de la gestation. Il n'y a aucune différence significative entre lignées pour le nombre de foetus. A l'échographie, on n'observe aucune différence significative entre lignées sur les mesures de dimension réalisées sur les foetus. On n'observe aucune différence d'écart-type intra-portée de ces variables entre lignées. Au sacrifice à J28, on observe un effet significatif, en faveur de la lignée "homogène", sur la longueur de la corne utérine vide, le poids de l'ampoule foetale, du foetus, sa longueur et la distance entre foetus. Par contre, on n'observe aucune différence significative pour l'écart-type du poids des foetus. Il semble donc que la divergence entre lignées pour la variabilité du poids des lapereaux à la naissance ne s'exprime pas avant 28 jours, et soit donc due à des différences de croissance dans les derniers jours de gestation. Cependant il semble que l'effet de la position des embryons in utero soit quant même modifié dès 28 jours. En effet une analyse du poids des foetus à J28 en fonction de leur place dans la corne utérine montre que l'influence de la place sur le poids est moins marquée dans la lignée "homogène" que dans la lignée "hétérogène" : le poids décroît de 16% entre le 1er et le 5ème foetus dans la lignée "hétérogène", et de seulement 6% dans la lignée "homogène".



Mesures échographiques à J7, J14 et J21 post-insémination chez la lapine gestante

M. GACEM 1, N. ZERROUKI 2, F. LEBAS 3, G. BOLET 4, 2009. Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux populations locales disponibles en Algérie. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 149-152.*

1 - Institut Technique des Elevages, BP 03, Baba Ali, Birtouta, Algérie

2 - Université de Tizi Ouzou, BP 17 RP, Tizi-Ouzou, Algérie

3 - Cuniculture, 87A Chemin de Lasserre, 31450 Corrrensac, France

4 - INRA, Station d'Amélioration Génétique des Animaux, BP 52627, 31326 Castanet Tolosan, France

Résumé. L'objectif de cette étude est d'évaluer les performances de production d'une souche synthétique (S) créée à partir d'un croisement entre une population locale, bien adaptée et une souche française, plus productive, en comparaison avec deux populations issues l'une des élevages familiaux algériens, appelée "locale" (L), l'autre d'une coopérative d'état, appelée "blanche" (B), placées dans les mêmes conditions expérimentales pendant 18 mois. Au total 273 lapines ont été étudiées dans les bâtiments d'élevage de l'ITELV à Baba Ali (Alger). Les femelles sont saillies naturellement, en rythme semi intensif. Les animaux sevrés à 35 jours sont transférés dans l'unité d'engraissement et suivis jusqu'à l'âge de 77 jours d'âge. Les lapines de la souche synthétique sont plus lourdes à la saillie que les lapines des deux autres types génétiques (3663 g, soit +355g et +199g par rapport aux lapines L et B respectivement, $P < 0,0001$). Les écarts de prolificité observés montrent une supériorité de la souche « S » par rapport aux populations L et B : 8,74 nés vivants par MB, soit + 2,5 et + 1,9 nés vivants ($P < 0,0001$), +1,7 et +1,0 sevrés ($P < 0,001$) par rapport à L et B respectivement. Par contre, les performances de croissance sont modestes et similaires pour les trois types génétiques (23-24 g/j). Il n'apparaît aucune interaction entre la souche et la saison changeant le classement, ce qui signifie que la souche synthétique manifeste la même adaptation que les populations locales aux conditions climatiques algériennes. Cette comparaison confirme donc l'intérêt de cette souche synthétique pour développer la cuniculture en Algérie.

N. ZERROUKI 1, G. BOLET 2, M. THEAU-CLEMENT 2, 2009. Étude des composantes biologiques de la prolificité de lapines de population locale algérienne. *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 153-156.*

1 - Laboratoire de Biochimie Analytique et Biotechnologies, Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques, Université M. Mammeri. BP17.Tizi-Ouzou, Algérie

2 - INRA. UR 631. Station d'Amélioration Génétique des Animaux, 31326 Castanet Tolosan, France

Résumé. L'objectif de l'étude était de déterminer le taux d'ovulation et le nombre d'embryons présents à 12 jours de gestation chez 63 lapines d'une population locale algérienne. Les lapines ont subi une laparotomie afin de compter les corps jaunes sur les deux ovaires, les sites d'implantation et les embryons vivants dans les deux cornes utérines. Les variables analysées sont le nombre total de corps jaunes, le nombre d'embryons vivants, le nombre de sites d'implantation, le taux d'implantation et la survie embryonnaire à 12 jours. Ces lapines sont caractérisées par un taux d'ovulation relativement élevé ($11,3 \pm 3,1$). Le nombre de sites d'implantation et d'embryons vivants sont de $10,1 \pm 2,5$ et $9,1 \pm 2,6$, respectivement. Les taux d'implantation et de survie sont élevés (respectivement 91,3% et 82,6%). Les lapines multipares ovulent plus que les nullipares et les primipares ($12,1$ vs $10,7$ et $10,1$ corps jaunes/lapine respectivement), alors que leur taux d'implantation est significativement plus faible (87,0% vs 95,3% et 95,4% respectivement). De ce fait, les auteurs n'ont pas observé d'effet significatif de la parité sur le nombre d'embryons totaux et vivants à 12 jours. Une estimation du taux de survie foetale (nés totaux/embryons vivants x 100) et prénatale (nés totaux/corps jaunes x 100) a été réalisée en extrapolant ces résultats à ceux de 45 lapines contemporaines qui ont mis bas. Nous obtenons un taux de survie foetale de 68% et une survie prénatale globale de 64%. Ceci met en évidence une mortalité embryonnaire totale estimée à 36%. Ces résultats tendent à montrer que la faible prolificité enregistrée à la mise bas dans cette population en 2005 (7,2 nés totaux, 6,2 nés vivants par MB) serait liée à une relativement forte mortalité durant la seconde moitié de gestation.

M. DIRIBARNE 1, X. MATA 1, C. CHANTRY-DARMON 1, A. VAIMAN 1, G. AUVINET 2, S. DERETZ 2, C. ROGEL-GAILLARD 1, E.P. CRIBIU 1, H. DE ROCHAMBEAU 3, D. ALLAIN 3, G. GUERIN 1, 2009. Cartographie fine du caractère rex chez le lapin (*Oryctolagus cuniculus*). *13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 157-160.*

1 - INRA, UMR 1313, GABI-BIGE, 78350, Jouy-en-Josas, France

2 - INRA, GEPA, Le Magneraud, Saint Pierre d'Amilly, 17700, Surgères, France.

3 - INRA, SAGA, Auzeville, 31326, Castanet Tolosan, France.

Résumé. Le caractère rex fait référence à des lapins possédant essentiellement des poils de duvet extrêmement doux avec une nanification des poils de jarres et de barbes. Les croisements de lapins rex et non rex ont permis de générer 853 lapins G2 (en principe moitié Rr et moitié rr pour le gène rex) dont les 359 plus informatifs ont été génotypés. Les analyses génétiques ont montré que son déterminisme est monogénique

autosomique récessif. Des familles backcross ont été constituées à l'INRA et ont permis de primo-localiser le caractère rex sur le bras Q du chromosome 14 par génome scan. Dans le présent travail, 94 marqueurs microsatellites ont été caractérisés dans l'intervalle de primo-localisation de 45 cM et ont permis de réduire l'intervalle à 3 cM puis à 0,5 cM par les phénotypages et génotypages de descendants informatifs supplémentaires. Des gènes candidats ont été sélectionnés par cartographie comparée sur la dernière région chromosomique de 700 kb. Les analyses d'haplotypes et de liaison ont permis de montrer que la localisation du caractère rex entre les marqueurs INRA051 et INRA086 avec un LOD score maximal de 78. Le séquençage partiel de ce gène révèle plusieurs polymorphismes entre les individus rex et sauvages parmi lesquels nous espérons identifier la mutation causale du caractère rex. En plus de son intérêt économique, ce phénotype est un bon modèle pour mieux caractériser les aspects moléculaires du développement du follicule pileux.

Action de la mutation rex sur les groupes folliculaire de lapins

A gauche : Groupe folliculaire de lapin commun (grossissement 320).

A droite : Groupe folliculaire de lapin rex (grossissement 320). Dégénérescence des follicules pileux primaires centraux et latéraux (flèches) conduisant à une nanification des poils de garde.

(1. Follicules primaires centraux / 2. Follicules primaires latéraux / 3. Follicules secondaires)

