

# CUNICULTURE Magazine

Volume 48 (année 2021) pages 22 à 30

(ISSN 2273-8142)

12ème Congrès Mondial de Cuniculture - 2021



## Résumés des communications de la session *Biologie & Physiologie*

Charger la version \*.pdf (xxx Ko) 

**Note :** La référence complète de chaque communication a été placée en tête, en anglais, pour une éventuelle citation bibliographique. Lors de la traduction, le cas échéant les résumés ont été complétés en utilisant le texte de la communication. Parfois certaines remarques supplémentaires ont été faites lors de la traduction, indiquées dans le résumé après la mention NDLR (Note De La Rédaction). Intra session les communications sont classées par ordre alphabétique du premier auteur, c'est-à-dire sans relation avec le sujet de la communication. Le rapport invité de la session est placé en tête.

Pour chaque communication, en cliquant sur le logo  vous pouvez accéder au texte complet de la communication en anglais

### Rapport invité

**González-Mariscal, G., 2021.** Neuroendocrinology applied to rabbit breeding (Invited paper). *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-00, 7 pp.*

Mexique



Le succès de la production de lapins dépend fortement de l'utilisation de pratiques adéquates qui améliorent des aspects spécifiques de la reproduction, tels que l'accouplement, l'ovulation et la lactation. Quel que soit le type d'unité de production ou de souche de lapins utilisée, ces processus reposent sur une chaîne complexe d'étapes neuroendocriniennes qui incluent des hormones particulières, des stimuli périphériques et l'activation de régions cérébrales distinctes. C'est le cas, par exemple, de l'ovulation réflexe qui se produit en réponse à la copulation mais est en partie inhibée au cours de la lactation. On sait peu de choses sur les mécanismes de médiation de l'anestrus de lactation et de la restauration de l'œstrus suite à l'annulation d'un seul épisode d'allaitement (biostimulation). Cette dernière procédure (adoptée dans le monde entier pour accélérer la reproduction) a cependant des conséquences indésirables pour la lapine et sa portée. Après des épisodes successifs de biostimulation, les lapines montrent une perte de fertilité et de masse corporelle. Chez les lapereaux, des altérations sont observées dans leur réponse neuroendocrinienne à une stimulation légèrement aversive à l'âge adulte ainsi que des réductions du comportement sexuel. En plus de la consommation de lait, un bon nid est essentiel pour la croissance et le développement normaux de la portée. Si ce n'est pas disponible, ou s'il se détériore, les éleveurs peuvent facilement (re)construire un à partir de poils tondus d'autres lapins ou en utilisant un matériau synthétique. Les lapines allaitantes allaitent aussi bien leurs propres petits que des petits "étrangers", placés à l'intérieur de son nid. Il est souhaitable d'avoir un minimum de six lapereaux allaités dans le nid car la lapine compte sur une telle stimulation pour maintenir un comportement d'allaitement normal, c'est-à-dire une seule fois par jour tout au long de la lactation. Des travaux récents révèlent les similitudes et les différences dans la réactivité à l'accouplement chez les femelles œstrales, allaitantes et biostimulées. La pertinence de ces résultats pour la probabilité d'ovulation réflexe et la contribution supplémentaire de facteurs contenus dans le sperme justifient des investigations plus approfondies. De nouvelles connaissances sur ces questions, essentielles à la neuroendocrinologie de la reproduction, peuvent émerger en favorisant une interaction plus riche entre les laboratoires universitaires et les unités de production de lapins dans le monde entier.

### Communications courtes

**Afanassieff M., Gavin-Plagne L., Perold F., Bouchereau W., Buff S., Joly T., Rival-Gervier S., Beaujean N., 2021.** Rabbit pluripotent stem cells: a promising and useful biotechnology tool. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication*



Les cellules souches dérivées d'embryons (ESC) et les cellules souches pluripotentes induites (iPSC) sont à la fois des outils biotechnologiques utiles chez la souris et des agents thérapeutiques prometteurs chez l'homme. Chez les rongeurs, elles ont permis de développer des modèles animaux grâce à leur capacité à produire des chimères somatiques et germinales. Chez l'Homme, elles sont déjà impliqués dans des essais cliniques pour plusieurs maladies dégénératives. Les cellules souches pluripotentes de lapin (rbPSCs) diffèrent de leurs homologues de rongeurs mais sont proches de leurs homologues de primates. Dans la première partie de cet article, nous décrivons l'état de l'art de ces cellules de lapin ainsi que leur utilisation future en biotechnologies pour la création d'organoïdes, de bioréacteurs ou de modèles animaux de maladies humaines et pour la conservation de la biodiversité. Dans la deuxième partie nous présentons le protocole de cryoconservation que nous avons développé afin de congeler les rbPSCs sans aucun produit animal pour des raisons de sécurité sanitaire.

**Aroun Rabiha, Tlili Thiziri, Benamara Liza, Khaldoun-Oularbi Hassina, Daoudi-Zerrouki Nacira, 2021.** Histofunctional characteristics of the mammary gland in a synthetic rabbit strain. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication*

BP-03, 4 pp.  
Algérie



L'objectif de notre expérimentation est de fournir d'une part des éléments d'interprétation de la production laitière enregistrés pendant la période de lactation chez des lapines nullipares, âgées de 4 mois, appartenant à la souche synthétique algérienne "SS" et d'autre part, de déterminer les modifications fonctionnelles de la glande mammaire chez la lapine en fin de gestation. Pour ce faire, une évaluation de la production de lait pendant les trois premières semaines de lactation (période d'allaitement stricte) et une étude histomorphométrique pour évaluer les modifications structurelles de la glande mammaire en fin de gestation ont été réalisées. Les lapins ont été pesés et sacrifiés par décapitation. Les travaux se sont déroulés dans une élevage privé de lapins de Tizirt (Algérie). Les glandes mammaires ont été prélevées et traitées pour une étude histologique avec une coloration topographique standard à l'hématoxyline-éosine. Une étude morphométrique a été réalisée, ciblant la mesure des différentes structures de l'organe prélevé. Les résultats obtenus montrent que chez la lapine gestante on observe un développement important de la glande mammaire, en l'occurrence le diamètre ( $107,47 \pm 5,48 \mu\text{m}$ ) et la surface des acini ( $10419,06 \pm 999 \mu\text{m}^2$ ) ainsi qu'une production de lait de  $3506 \pm 444 \text{ g}$  pendant les 21 jours de lactation. Ces résultats montrent des variations dans la structure mammaire qui préparent à la lactation pendant la gestation pour assurer la croissance et la survie de la progéniture

**Cauquil L., Beaumont M., Schmaltz-Panneau B., Liaubet L., Lippi Y., Gress L., Bluy L., Duranthon V., Combes S., 2021.** Coprophagy in rabbit upregulates immune system gene expression in ileum. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-05, 4 pp.*

France



L'amplification du comportement de coprophagie chez les jeunes lapins sous la mère (en l'occurrence consommation au nid de crottes dures maternelles) réduit fortement la mortalité et stimule la maturation du microbiote. Nous avons émis l'hypothèse que cet effet positif de la coprophagie a une médiation immunitaire au niveau intestinal. Nous avons ainsi comparé le transcriptome de l'iléon de lapereaux chez lesquels le comportement de coprophagie était stimulé, à celui de lapereaux chez lesquels ce comportement était empêché. Les lapereaux ont été répartis en trois groupes : dans le groupe NF (Pas d'accès aux matières fécales), l'ingestion des crottes dures de la mère a été empêchée, tandis que dans deux autres groupes FF (accès à des crottes dures « étrangères » sans traitement antibiotique) et FFab (accès aux matières fécales « étrangères » issues de lapines supplémentées en antibiotiques, dont de l'eau de boisson contenait de la tétracycline [50 mg/kg de poids corporel] et de la tiamuline [10 mg/kg de poids corporel]). Les petits avaient donc accès dans leur nid aux crottes dures excrétés par des femelles étrangères ne recevant soit aucun antibiotique, soit de la tiamuline et de la tétracycline. La muqueuse de l'iléon a été échantillonnée chez des lapereaux juste après le sevrage à 35 puis à 49 jours ( $n = 9$  à 10 lapins par groupe et par âge) et l'analyse du transcriptome a été réalisée à l'aide d'un microarray Agilent G3 Rabbit 60K. Comme prévu, un total de 209 gènes a été exprimé de manière différentielle (DE) selon l'âge ( $P < 0,05$ ) mais sans différences entre traitements. Cependant une interaction significative entre l'âge et le traitement a été observée ( $P < 0,05$ ). Entre 35 et 49 jours, le groupe FF présentait 350 gènes DE tandis que les groupes NF et FFab ne présentaient respectivement que 10 et 9 gènes DE ( $P < 0,05$ ). Les gènes régulés à la hausse codaient pour les peptides antimicrobiens, la production de mucine, les cytokines et les chimiokines, les récepteurs de reconnaissance de formes et les protéines impliquées dans la sécrétion d'immunoglobuline A ou les réponses antivirales. Pour obtenir un aperçu mécanistique de la liste des gènes annotés du groupe FF DE, une analyse d'enrichissement des voies a été réalisée. L'analyse de l'ontologie des gènes a révélé que les 231 gènes DE régulés à la hausse (Ensembl gene annotation for rabbit) annotés dans la FF en fonction de l'âge étaient significativement impliqués dans 28 processus biologiques, tous liés au système immunitaire. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que l'effet bénéfique du comportement coprophage sur la survie des lapereaux pourrait être médié par une activation immunitaire dans l'iléon. Il est intéressant de noter que l'effet de la coprophagie sur l'expression des gènes immunitaires intestinaux n'a pas été observés lorsque les lapereaux ont ingéré des excréments produits par des lapines consommant des antibiotiques, probablement parce que des bactéries immunostimulantes clés étaient manquantes.

**Chen Saijuan, Liu Yajuan, Yuan Wanzhe, Li Jiangtao, Pang Lixin, Gu Zilin, Chen Baojiang, 2021.** Distribution of nutrient transporter related genes in different segments in small intestine of rabbits. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-06, 4 pp.*

Chine



L'objectif de cette étude était d'étudier la distribution des gènes liés au transport de nutriments dans différents segments de l'intestin grêle du lapin. Dix lapins sains de 110 jours, avec un poids similaire ont été choisis pour l'abattage. Des échantillons de segments intestinaux ont été prélevés dans le duodénum, le jéjunum et l'iléon pour la détection de la distribution tissulaire intestinale du transporteur d'oligopeptides PepT1, du transporteur d'acides aminés CAT1, B0AT, EAAT3, rBAT, du transporteur de glucose SGLT1, GLUT2, GLUT5 et du transporteur d'acides gras FATP4 ARNm en temps réel PCR. Les résultats montrent que l'ARNm de PepT1 dans le duodénum était le plus élevé parmi les segments intestinaux et qu'il était légèrement le plus faible

dans le jéjunum. Les ARNm de CAT1, rBAT et B OAT étaient les plus élevés dans l'iléon et dans le jéjunum ils étaient légèrement inférieurs. L'expression de l'ARNm d'EAAT3 était plus élevée dans le jéjunum et l'iléon. L'ARNm de SGLT1 et GLUT5 était plus élevé dans le duodénum et le jéjunum. Les ARNm de GLUT2 et FATP4 étaient les plus élevés dans le jéjunum et était légèrement inférieur dans le duodénum. Les résultats indiquent que la partie principale de l'absorption intestinale d'oligopeptide, de glucose et d'acide gras se fait dans la moitié antérieure de l'intestin grêle (duodénum), tandis que la majeure partie de l'absorption des acides aminés se fait dans le segment postérieur de l'intestin grêle (iléon).

**Chen Yang, Zhao B.H., Li J.L., Hu S.S., Yang N.S., Bao Z.Y., Wu X., 2021.** LNCRNA2919 mediated hair follicle development and growth in Angora rabbits. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-07, 4 pp.*

Chine



La régénération périodique des follicules pileux joue un rôle essentiel dans la production de poil en particulier chez les lapins Angora. Par conséquent, un moyen efficace pour augmenter la production de poil, consiste à mener des recherches sur la régénération périodique du follicule pileux. Dans la présente étude, l'analyse du transcriptome entier a été réalisée pour étudier les ARNnc et les ARNm associés aux différentes étapes du cycle HF chez les lapins Angora. La longueur totale, la localisation intracellulaire et la capacité de codage du facteur clé lncRNA2919 ont été identifiées. Grâce au test d'infection par un système adénoviral *in vitro* et *in vivo*, il a été découvert que lncRNA2919 pouvait inhiber la régénération périodique des follicules pileux du lapin. En outre, les protéines de liaison de lncRNA2919 ont été criblées par ARN pull-down et spectrométrie de masse, telles que STAT1, KRT16, etc. Les résultats comblent le vide dans le domaine de la recherche sur la régénération des follicules pileux à partir du niveau d'ARN long non codant et fournissent une nouvelle idée pour une conduite pertinente de la reproduction et la production de poil angora de haute qualité

**Cholis Nur, Nursita Ita Wahju, 2021.** Use of rabbit feces and rural by-products with addition of *Azotobacter* microbial culture and its effect on media quality and *Lumbricus rubellus* productivity. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-08, 6 pp.*

Indonésie



L'objectif de ce travail était d'analyser l'utilisation comme milieu d'élevage de vers de terre un mélange d'excréments de lapin + paille de riz (75-25%) additionnés de quantités variables d'une culture microbienne d'*Azotobacter*. Nous avons analysé l'effet de l'addition sur la qualité du milieu lui-même et sur la productivité de vers de terre *Lumbricus rubellus* en 4 semaines. Les traitements étaient T0 : pas d'ajout, T1 : 150 ml, T2 : 250 ml et T3 : 350 ml/100 kg de culture de microbes *Azotobacter*. La méthode expérimentale a été conçue comme avec 4 traitements répétés 4 fois. Le résultat a montré que le traitement augmentait la qualité du milieu et la productivité de *Lumbricus rubellus*. Dans le milieu, la teneur en protéines brutes a augmenté de 10,5 à 11,5% de la MS (P<0,01) et la fibre brute a diminué de 39 à 15% de la MS (P<0,01) par rapport au témoin. Le nombre moyen de vers de terre (production) et l'éclosabilité des cocons ont été suivis. La plus forte augmentation du nombre (x 2) et de la croissance des vers de terre (poids total augmenté de 53%) ont été obtenues avec le traitement T3 correspondant à l'ajout au milieu de d'élevage de 350 ml/100 kg de culture de microbes *Azotobacter* (P<0,01). Avec T3 le nombre de cocons a augmentée de 70% et leur éclosabilité est passée de 40,5% (T0) à 55,5% (T3).

**Cotozzolo E., Collodel G., Signorini C., Mattioli S., Cartoni Mancinelli A., Dal Bosco A., Castellini C., 2021.** Effect of dietary n-6/n-3 ratio on fatty acid distribution in different rabbit tissues. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-09, 4 pp.* Italie



L'alimentation humaine occidentale se caractérise par un apport déséquilibré en acides gras polyinsaturés (AGPI) en terme d'apport faible en LCP (Long Chain PUFA) n-3 et pléthorique pour les AG n-6. Les AGPI n-3 ont de nombreuses fonctions physiologiques ; par conséquent, il est important de connaître l'étendue de leur synthèse à partir de l'acide  $\alpha$ -linoléique (ALA) dans divers tissus, puis la quantité nécessaire pour atteindre un niveau adéquat dans l'organisme. Dans cette étude, nous avons étudié la distribution des acides gras dans différents tissus de lapins nourris avec différents apports en n-3 et ratios n-6/n-3. Quinze lapins mâles Néo-Zélandais Blancs ont été divisés en trois groupes expérimentaux et nourris respectivement avec des aliments témoins, des graines de lin (10 %) et de l'huile de poisson (3,5 %). A la fin de l'essai, les lapins ont été sacrifiés et le cerveau, le foie, les testicules, l'épididyme et les prostatites ont été collectés pour l'analyse du profil des acides gras. Les résultats ont démontré que l'administration d'AGPI n-3 affectait la distribution des acides gras dans ces tissus, en particulier dans le cerveau. Les avantages des AGPI n-3 sur la fonction physiologique sont bien connus, des études supplémentaires sont donc nécessaires pour comprendre la distribution des AGPI n-3/n-6 et comment les intégrer dans les régimes alimentaires pour atteindre un niveau souhaitable dans les tissus.

**Ding H.S., Cheng G.L., Leng J.J., Yang Y.X., Zhao X.W., Wang X.F., Qi Y.X., Huang D.W., Zao H.L., 2021.** Analysis of histological and micro-RNA profiles changes in rabbit skin development. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-10, 4 pp*

Chine



La repousse périodique du poil des lapins Angora est économiquement importante. Dans ce travail nous avons cherché à caractériser les caractéristiques histologiques et les profils d'expression de micro-ARN (miARN) dans la peau de lapins de la lignée Angora Wan à différentes semaines après la récolte du poil (épilation). La coloration à l'hématoxyline-éosine a montré que les follicules pileux étaient en phase télogène la première semaine, alors qu'ils étaient en phase d'anagène de la quatrième à la vingt-quatrième semaine. De plus, deux petites banques d'ARN ont été construites. 185 miARN ont été exprimés de manière différentielle entre les phases télogène et anagène. La fonction des miARN différentiellement exprimés a été explorée en les comparant avec des miARN de mammifères connus et par l'analyse GO et KEGG de leurs cibles prédites. Il a été vérifié que le gène du facteur de croissance des fibroblastes 5 (FGF5) était une cible de conservateur\_NC\_013672.1\_9290 et conservateur\_NC\_013675.1\_10734. Nous avons étudié les profils de miARN différentiels entre les phases télogène et anagène du cycle pileux du lapin et avons révélé de manière préliminaire la régulation médiée par le miARN du cycle du follicule pileux du lapin.

**El-Gindy Y., Zahran S., Abd El-Rahman M., Ameen A., 2021.** Physiological responses of manno-oligosaccharide on lipid profile of heat stressed rabbits. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-11, 4 pp.*

Egypte



Le stress thermique en Egypte est l'une des contraintes majeures affectant la productivité des lapins en croissance et il altère leur santé. Toutes les opportunités doivent être mises en œuvre pour réduire les effets de

la chaleur. L'objectif de ce travail est de déterminer les effets physiologiques d'une supplémentation en manno-oligosaccharide (MOS) [ndlr : *origine non précisé des MOS utilisés dans cet essa*] sur les paramètres sanguins, l'immunité, le profil antioxydant et lipidique de lapins en croissance de la lignée V soumis à un stress thermique. Un total de 80 lapins de lignée V, âgés de 4 semaines avec un poids vif initial moyen de 765 g ont été exposés à une température de 29-35°C, à une humidité de 55-70 % et à un indice d'humidité et de température de 27-34. Les lapins ont été divisés en quatre groupes (20 lapins/groupe), dans un schéma complètement randomisé. Le premier groupe a reçu un régime de base (17% de protéines et 2650 kcal ED/kg) sans MOS. Les deuxième, troisième et quatrième groupes ont été nourris avec des régimes contenant respectivement 0,5 -1,0 et 1,5 % de MOS/kg de régime. Les résultats révèlent que le poids corporel final (+7% en moyenne) et les lipoprotéines de haute densité (HDL) ont été améliorés par tous les traitements MOS sans relation apparente avec la dose; cependant, le rythme respiratoire et la température rectale pendant les deux mois d'essai ont été significativement diminués par la supplémentation en MOS. Les régimes MOS abaissent significativement le taux de cholestérol sérique et de lipides totaux, cependant, ils entraînent un accroissement numérique non significatif de la capacité antioxydante totale (TAC) du sérum, avec une diminution significative du malonaldéhyde sérique (MAD) par rapport au groupe témoin. Le taux d'anticorps vis-à-vis des globules rouges de mouton était meilleur au 7e jour (mais pas au 14e jour) avec les traitements MOS. L'étude montre que on peut améliorer la tolérance à la chaleur, le profil lipidique et l'état immunitaire des lapins de la lignée V en croissance stressés par la chaleur en fournissant des MOS. [NDLR : *pas de lots témoins élevés à température modérée*]

**Gardan-Salmon D., Maupin M., Bebin K., Robert R., 2021.** Impact of different levels of feed restriction during fattening period on growth performances and mammary gland development in mid-term pregnant does. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-12, 4 pp.*  
France



Le but de cette étude était d'évaluer si différentes pratiques d'alimentation pendant la période d'engraissement auraient une incidence sur la croissance des lapines et le développement des glandes mammaires lors de la première gestation. L'étude a testé deux niveaux de restriction alimentaire entre 5 et 9 semaines d'engraissement chez 38 lapines réparties en 2 groupes. Le groupe (G1) a subi une restriction alimentaire plus stricte que l'autre groupe (G2 = G1+27%). Les deux groupes ont ensuite été gérés de la même manière jusqu'à la première IA (à 130 jours) et la première gestation. Le même aliment a été utilisé pour les 2 lots : 2350 kcal/kg, 15,2% de protéines, 17% de cellulose brute et 0,56% de lysine digestible. La croissance et l'indice de consommation ont été suivis chaque semaine jusqu'à l'âge de 19 semaines. A 14 jours de gestation, 10 lapines de chaque groupe ont été euthanasiées. Les tissus mammaires ont été analysés par histologie. L'expression génique des protéines du lait ou des enzymes de la lipogénèse a été mesurée par RT-PCR dans le tissu épithélial mammaire. Les 2 stratégies d'alimentation ont affecté les courbes de poids corporel pendant la croissance, mais n'ont pas modifié le poids corporel final lors de l'IA, ni le taux de fertilité. Les examens histologiques des tissus mammaires n'ont révélé aucune différence significative dans la morphologie des tissus entre les 2 groupes. Les gènes des protéines du lait et des enzymes de la lipogénèse FASN étaient significativement augmentés dans le groupe d'alimentation le moins strict G2 (P<0,01), ce qui suggère une augmentation de la synthèse des protéines et des lipides du lait dans le tissu épithélial mammaire des femelles recevant une allocation alimentaire plus élevée en période post-sevrage. Dans l'ensemble, ces résultats indiquent que la stratégie d'alimentation au début de la vie reproductive chez les lapines peut influencer le développement mammaire au cours de la première gestation avec un impact potentiel sur la lactation ultérieure en faveur de la restriction alimentaire la moins stricte entre 5 et 9 semaines

**Knudsen C., Gidenne T., Cauquil L., Pascal G., Briens C., Duperray J., Rebours G., Salaün J.M., Travel A., Weissman D., Combes S., 2021.** Both quantitative and energetic intake levels affect caecal microbiota composition and activity in the growing rabbit. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-16, 4 pp.*  
France



Les stratégies de restriction alimentaire à court terme réduisent les troubles digestifs post-sevrage du lapin, mais on sait peu de choses sur les implications de l'écosystème caecal dans ces effets bénéfiques. Notre étude s'intéresse aux conséquences de l'alimentation (quantitative) et du niveau d'apport énergétique aux lapins sur leur écosystème caecal. Au sevrage, 320 lapins ont été répartis au sevrage (35j.) en quatre groupes : HE100, HE75, LE100 et LE75, différant par les concentrations d'énergie digestible alimentaire (HE = 10,13 vs LE = 9,08 MJ DE/kg, valeurs calculées) et les niveaux d'apport (100 = ad libitum vs 75 = restreint à 75 % ad libitum). Le contenu caecal a été échantillonné chez dix lapins par groupe à 42 et 50 jours d'âge pour les mesures de concentration d'ammoniac et d'acides gras volatils et pour la détermination de la composition bactérienne en utilisant le séquençage de l'ADN 16S. La prise alimentaire restreinte a augmenté la proportion d'acétate (+2,8 unités, P<0,001) et a diminué celle de butyrate (-2,4 unités, P<0,001), tandis qu'un apport énergétique élevé (régime HE) a principalement diminué le pH caecal (-0,14, P<0,001). Les *Akkermansiaceae* ont augmenté avec une consommation énergétique élevée (0,54 vs 0,25%, P<sub>adjust</sub> <0,05), tandis que les *Christensenellaceae* ont diminué (2,8 vs 5,6%, P<sub>adjust</sub> <0,001) et les *Eubacteriaceae* ont augmenté avec une consommation alimentaire restreinte (10,5 vs 6,9%, P<sub>adjust</sub> <0,05). Dans l'ensemble, nos résultats indiquent que le niveau d'apport quantitatif et énergétique modifient l'activité et la composition microbienne du contenu caecal. Ces modifications méritent une étude plus approfondie pour déterminer le lien de causalité potentiel entre la composition microbienne, l'activité et les impacts sur la santé de l'hôte

**Kuang Liangde, Min Lei, Li Congyan, Guo Zhiqiang, Ren Yongjun, Zhang Xiangyu, Zheng Jie, Zhang Cuixia, Yang Chao, Mei Xiuli, Tang Li, Ji Yang, Deng Xiaodong, Yang Rui, Xie Xiaohong, 2021.** Whole transcriptome sequencing reveals non-coding RNAs related to embryo morphogenesis and development in rabbit *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-17, 4 pp.*  
Chine



Le rôle des ARN longs non codants (lncRNAs) et des ARN circulaires (circRNAs) dans le développement embryonnaire reste incertain. Nous avons effectué une analyse complète des profils lncRNA et circRNA à différents stades embryonnaires chez le lapin par séquençage du transcriptome entier. Les déterminations ont été effectuées à 3 stades du développement embryonnaire S1 (18j.), S2 (22 j.) et S3 (26jours). Nous avons identifié 719 lncRNAs et 744 circRNAs qui étaient exprimés différemment entre les stades S1, S2 et S3. Un total de 241 lncRNAs exprimés différemment et 166 circRNAs exprimés différemment étaient significativement impliqués dans la fonction de morphogénèse et le développement embryonnaires. Un réseau d'ARN a été établi et parmi les ARN associés au développement embryonnaire, lncRNA TCONS\_00009253 et

TCONS\_00010436 ont été constamment régulés à la baisse, tandis que circRNA circRNA\_07129, Circrna\_15209 et circRNA\_12526 ont été continuellement régulés à la hausse, et leurs ARNm co-exprimés TBX1, WNT3 et FGFR2 ont été continuellement régulés à la baisse pendant le développement. Ces ARN candidats étaient principalement impliqués dans les voies de signalisation Wnt, PI3K-Akt et calcium. Ce travail fournit des lncRNAs et des circRNAs candidats qui peuvent être indispensables pour la morphogenèse et le développement des embryons de lapin.

**Li Yanhong, Gan Mingchuan, Li Qinlin, Wu Xuemei, Wang Jie, Jia Xianbo, Chen Shi-Yi, Lai Song-Jia, 2021.** Morphological characteristics of adipose cells in liver tissues of Tianfu Black rabbits. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-18, 3 pp.*

Chine



Le foie est un organe important du métabolisme énergétique et joue un rôle vital dans la régulation du développement des tissus et de la croissance corporelle. Bien qu'il soit largement reconnu que le lapin domestique est une espèce génétiquement à faible taux de graisse par rapport aux autres animaux d'élevage, les bases moléculaires associées restent largement inconnues. Afin de mieux comprendre les profils de métabolisme des graisses dans le foie, des échantillons de tissus hépatiques de lapins noirs de Tianfu âgés de 0, 35, 56, 70 et 90 jours (poids vif final = ~3,0 kg) ont été utilisés pour l'observation morphologique dans le but de déterminer les processus de développement dynamique. Les résultats montrent que le diamètre des cellules adipeuses dans les tissus hépatiques des lapins augmente progressivement à partir de l'âge de 56 jours (P. vif ~1,7 kg) et que le diamètre des cellules adipeuses augmente rapidement (P<0,01) après l'âge de 70 jours ~ 1,9 kg (doublement entre 70 et 90 jours). Les résultats suggèrent que 56 j est le stade optimal pour l'engraissement et le stade de sélection, ce qui fournit une bonne base pour d'autres études sur le métabolisme des lipides dans le foie des lapins.

**Liu Gongyan, Sun Haitao, Gao Shuxia, Bai Liya, Jiang Wenxue, Li Fuchang. 2021 .** Effects of dietary vitamin B6 on skeletal muscle protein metabolism of growing rabbits. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-19, 4 pp.*

Chine



Cette étude vise à évaluer les effets de la vitamine B6 alimentaire sur le métabolisme des protéines du muscle squelettique de lapins en croissance. Deux cents lapins en bonne santé [ndlr :*âgés de 3 mois ?*] avec un poids corporel similaire ont été assignés au hasard à l'un des cinq groupes diététiques, avec 40 animaux par groupe. Les groupes expérimentaux correspondaient à différents niveaux de supplémentation en vitamine B6 (pyridoxine) : 0 (témoin), 5, 10, 20 et 40 mg/kg d'aliment. Dans les 5 aliments la teneur analytique en vitamine B6 était de 4,51 - 9,66 - 14,64 - 24,32, et 44,81 mg/kg respectivement. L'essai d'alimentation a duré 60 jours dont 7 jours de pré-expérience et 53 jours d'utilisation des aliments expérimentaux. Les résultats montrent que la vitamine B6 alimentaire a un effet favorable significatif sur le pourcentage de muscles des pattes antérieures et postérieures (P<0,05) voire du râble (P<0,08). La vitamine B6 a également un effet significatif sur les acides aminés totaux sériques (T-AA), l'urée sanguine (UR) et le facteur de croissance insulinoïde-1 (Teneur en IGF1) (P<0,05). De plus, la vitamine B6 a eu des effets favorables significatifs (P=0,042) sur le facteur de croissance musculaire analogue à l'insuline 1 (IGF1), le facteur de détermination myogénique (MYOD) et la myogénine (MYOG), le facteur de régulation des myocytes 5 (MYF5), la myostatine (MSTN) et le WW contient l'ubiquitine ligase du protéasome E3. 1 (WWP1) expression de l'ARNm (P < 0,05). Les résultats du western blot ont également montré que IGF1 (MW = 15 KD), WWP1 (MW = 36 KD) et MYOG (MW = 38 KD) s'exprimaient de manière différenciée significative avec la vitamine B6 alimentaire (P < 0,05). Cette étude indique que l'ajout de vitamine B6 à la ration modifie le métabolisme des protéines des lapins en croissance (accroissement de la sécrétion de IGF1 mais pas de la GH). Pour une ration alimentaire composée de maïs (15%), son de blé (22%), tourteau de soja (10%), tourteau de tournesol (8%), tiges d'arachide (30%), et son de riz (10%) +prémix (5%), la supplémentation en vitamine B6 alimentaire optimum pour des lapins en croissance entre 3 et 5 mois est de 20 mg/kg

**Liu H, Li F., Liu L., 2021.** The effect of glucocorticoids on the gene expression of nutrient transporter in different rabbit intestinal segments. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-20, 4 pp*

Chine



Chez le lapin, le stress perturbe la digestion et l'absorption des nutriments. Cependant, le mécanisme moléculaire sous-jacent n'est pas clairement compris. L'objectif de cette étude est d'étudier si le stress altère l'expression du transporteur de nutriments dans différents segments de l'intestin grêle. Nous avons analysé les effets d'un traitement de 3 h (court terme) ou 7 jours (long terme) à la dexaméthasone (DEX) (2 mg/kg de poids corporel/jour) sur l'expression génique de la plupart des transporteurs de nutriments. Les travaux ont porté sur un total de 80 lapins Hyla de 40 jours (1388±9g) divisés en 2 groupes. Les résultats ont montré qu'un traitement DEX à court terme comme à long terme diminuait significativement l'expression de PepT1, B0AT, rBAT et SGLT1 dans les 3 segments de l'intestin grêle (P<0,05). En conclusion, DEX pourrait diminuer l'expression des gènes de la plupart des transporteurs de nutriments et affecter le transport des acides aminés intestinaux et des monosaccharides. La présente étude a montré que les glucocorticoïdes modifient l'expression des transporteurs des nutriments, diminuent l'expression du transporteur de peptides, du transporteur d'acides aminés et du transporteur de glucides. Le stress est donc un facteur important de restriction du développement des lapins en élevage commercial.

**Mattioli S., Cartoni Mancinelli A., Cotozzolo E., Mancini S. Castellini C., Dal Bosco A., 2021.** Comparison of an estimated index of fatty acid metabolism and liver D6-desaturase activity in rabbit. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-29, 4 pp.*

Italie



Le but de cette étude était de vérifier l'exactitude de l'indice de delta-6-désaturase (D6D) estimé à partir du profil des acides gras du foie et de la viande de lapin en comparaison avec son activité métabolique réelle directement évaluée dans les microsomes hépatiques. L'indice calculé qui visait l'estimation des activités d'élongation/désaturation a été calculé selon la formule suivante :  $\text{indice D6D} = \frac{[(C20:2n-6 + C20:4n-6 + C20:5n-3 + C22:5n-3 + C22:6n-3)]}{(LA + LNA + C20:2n-6 + C20:4n-6 + C20:5n-3 + C22:5n-3 + C22:6n-3)} \times 100$ . Deux expériences successives ont été réalisées d'abord en utilisant des régimes alimentaires différents (régimes témoins vs linoléique) puis des génotypes différents (Néo-zélandais dits sélectionnés vs Gris Italien locaux dit non-sélectionnés) pour la comparaison de l'indice D6D et du dosage de l'activité enzymatique. Concernant l'effet alimentaire, un indice estimé plus faible a été trouvé dans les échantillons linoléiques, à la fois dans le foie et le muscle. Et cette tendance n'a été confirmée que par l'activité désaturase vis-à-vis des acides gras n-3. L'activité enzymatique réelle vis-à-vis des acides gras totaux et n-6 n'a pas montré de différences significatives entre les 2 groupes alimentaires. Il en a été de même que pour les indices. Les lapins

«sélectionnés» ont montré des indices plus faibles par rapport aux lapins locaux. L'activité du complexe enzymatique a plutôt mis en évidence une tendance opposée pour les séries n-3 et n-6 ou totale. En particulier, l'activité enzymatique vis-à-vis de n-3 a suivi la même tendance que l'indice, alors que les deux autres déterminations montraient une tendance opposée. Les résultats de cette comparaison démontrent que le calcul de l'indice de delta-6-désaturase proposé pourrait être utilisé comme substitut de la mesure de l'activité enzymatique de la D6-désaturase hépatique dans le métabolisme lipidique du lapin, mais seulement si la voie n-3 spécifique est considérée.

**Moumen S., Daoudi-Zerouki N., Bouchareb C., Adjroud H., 2021.** Serum biochemical profile of rabbit does of Algerian local population (Aurees region) at different physiological stage. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-22, 4 pp.*  
Algérie



Au total 120 lapines algériennes locales (Région des Aurès) nullipares ont été utilisées dans cette étude conduite à la ferme expérimentale de l'Université de Batna-1. Elles ont été saillies naturellement à l'âge de 16,5 semaines (3,11 kg) et l'état de gestation a été estimé par palpation 10 jours après la saillie. Elles ont été éventuellement re-saillies 10 jours après la mise bas. Elles ont été a posteriori réunies en quatre groupes égaux de 30 lapines chacun d'après leur statut reproducteur final: femelles vides (E), femelles simplement gestantes (P), femelles gestantes-allaitantes (P-L) et femelles en lactation uniquement (L). Les femelles vides (E) sont elles non fécondées à la saillie initiale, les femelles gestantes (P) sont celles ayant perdu leur portée à la mises bas ou dont les lapereaux ont été retirés pour adoption. Les lapines L sont celles non fécondées 10 jours après leur mise bas. Les lapereaux ont été sevrés à 28 jours. Des échantillons de sang ont été prélevés sur des femelles lors de la 1<sup>ère</sup> saillie puis aux 10<sup>e</sup> et 25<sup>e</sup> jours de gestation puis au 21<sup>e</sup> jour de lactation en fin d'essai. L'état corporel des lapines a été évalué par palpation corporelle en début et fin d'essai. L'état physiologique a affecté significativement ( $P < 0,05$ ) l'état corporel, la production laitière, la taille de portée et le poids de la portée, des lapines. En moyenne sur la durée de l'essai, les concentrations totales de protéines, d'albumine, de globuline, d'acide urique et de créatinine ainsi que les taux de T3 et de progestérone ont été plus élevés ( $P < 0,05$ ) chez les femelles du groupe PL ( $5,70 \pm 1$  g/dl,  $2,98 \pm 0,07$  g/dl,  $1,88 \pm 0,06$  g/dl,  $34,9 \pm 3,4$  mg/dl,  $1,3 \pm 0,4$  mg/dl,  $44,3 \pm 0,93$  ng/dl,  $18,98 \pm 1,5$  ng/ml) respectivement. La gestation et dans une moindre mesure l'allaitement ont augmenté significativement ( $P < 0,05$ ) les lipides totaux, les triglycérides et le cholestérol total chez les femelles des groupes P, P-L et L par rapport à leurs concentrations dans le groupe E. L'état physiologique a affecté les activités de l'alanine aminotransférase (ALAT), de l'aspartate aminotransférase (ASAT) et de la phosphatase alcaline chez les lapines pendant la gestation et la période d'allaitement ( $5,65 \pm 0,1$  UI/L,  $22 \pm 1,3$  UI/L vs  $5,45 \pm 0,22$ ,  $20,35 \pm 4,3$  UI/L). Les groupes P, P-L et L présentaient des taux de leptine plus élevés ( $p < 0,05$ ). Les concentrations d'insuline et de glucose ont augmenté dans les groupes P et P-L par rapport aux groupes E et L. En conclusion, les femelles allaitantes et gestantes ont présenté une forte mobilisation des graisses corporelles, ce qui peut expliquer la besoins énergétiques plus importants pendant la gestation et l'allaitement. Il est également évident qu'un excès l'engraissement des lapines vides doit être contrôlé en réduisant la prise alimentaire pendant la période de tarissement. [NDLR : ces observations, pour importantes qu'elles soient souffrent d'un problème de protocole expérimentale. En effet les lapines ont été affectées à posteriori aux 4 lots compte tenu de leur état physiologique « subi » et non décidé par l'expérimentateur. Cela ne permet pas distinguer la cause de la conséquence : état hormonal ayant permis ou non une reproduction normale (cas des lapines P-L) et les différentes activités enzymatiques ou concentrations de métabolites].

**Mussard Eloïse, Combes Sylvie, Helies Virginie, Aymard Patrick, Beaumont Martin , 2021 .** Development of a rabbit caecum organoid model: an innovative *in vitro* tool to study absorptive and barrier functions of epithelial cells. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-23, 4 pp.*  
France



L'épithélium intestinal joue un rôle clé dans la digestion, l'absorption des nutriments et la fonction de barrière intestinale. Cependant, un modèle *in vitro* de cellule épithéliale de lapin n'est pas disponible pour étudier ces fonctions. Dans ce contexte, nous avons testé trois méthodes pour cultiver des organoïdes à partir de cryptes épithéliales (contenant des cellules souches) isolées du caecum de lapin ( $n=4$ ). Les voies de signalisation épithéliales clés (Wnt et BMP) ont été modulées soit par (i) des inhibiteurs pharmacologiques (milieu 2Ki) soit avec des facteurs de croissance recombinants de souris utilisés à (ii) 50 % (WRN 50 %) ou (iii) 5 % (WRN 5 %). Dans les trois conditions de croissance, les organoïdes étaient formés d'une monocouche de cellules épithéliales avec le côté apical orienté vers la lumière intestinale. Les organoïdes cultivés dans des conditions 2Ki avaient un grand diamètre et une morphologie sphérique tandis que les organoïdes cultivés dans des conditions WRN 50% et WRN 5% étaient plus petits (-20,4% et -25,6% vs 2Ki, respectivement,  $P < 0,05$ ) et certains d'entre eux n'étaient pas sphérique (11,2 et 12,7 %, respectivement), ces caractéristiques suggérant un niveau de différenciation plus élevé dans les conditions WRN. En effet, les organoïdes cultivés dans WRN 5% ont exprimé des niveaux significativement plus élevés de marqueurs de gènes de cellules épithéliales absorbantes et sécrétoires par rapport à la condition 2Ki ( $P < 0,05$ ). Ce niveau de différenciation plus élevé était associé à une régulation positive de l'expression des peptides antimicrobiens ( $P < 0,05$ ), une composante importante de la fonction de barrière épithéliale. En résumé, nous rapportons pour la première fois une méthode pour cultiver des organoïdes de caecum de lapin avec un niveau de différenciation épithéliale élevé. Ce modèle *in vitro* innovant est un outil précieux pour étudier les effets de nutriments ou de micro-organismes sur l'épithélium intestinal du lapin.

**Paës C., Gidenne T., Barilly C., Bébin K., Duperray J., Gohier C., Guené-Grand E., Rebours G., Aymard P., Beaumont M., Combes S., 2021.** Stimulation of early solid feed ingestion in the nest accelerates the maturation of the rabbits caecal microbiota. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-25, 4 pp.*  
France



Cette étude a tenté d'évaluer la pertinence d'une intervention nutritionnelle en tout début de vie pour façonner le microbiote caecal du lapin. Trente-deux portées égalisées à 10/portée à J2 ont eu libre accès à un aliment granulé à partir de 15 jours en plus du lait leur mère. Dans le groupe d'alimentation précoce (EF), un aliment starter sous forme de gel a été ajouté dans le nid (dans des coupelles) de 3 à 17 jours, tandis que les lapereaux du groupe témoin (C), n'ont eu accès qu'au lait maternel jusqu'à 15 jours. Le gel a été préparé chaque jour à partir de l'aliment granulé+eau+agar+aromatisation. Les lapereaux ont été sevrés à 36 jours. Les communautés bactériennes caecales de 10 lapins par groupe ont été évaluées à 18, 25, 30, 38 et 58 jours, pour séquençage d'ADN 16S. La prise d'aliment de démarrage au nid ( $1,1 \pm 0,4$  g de MS/lapin pour la période 3-17 jours) a eu des effets ultérieurs sur les diversités alpha et bêta (+17 points pour l'indice InvSimpson à 30 jours,  $P=0,018$ ). A partir de 18 jours, la structure des communautés bactériennes du caecum

du lapin EF était plus proche de la structure du microbiote observée à 58 jours que dans le groupe C, suggérant un état de maturité plus élevé à chaque âge. Avec l'alimentation starter, le microbiote a acquis des proportions plus importantes de Ruminococcaceae à J18 ( $P=0,043$ , +5%) et il a accéléré la diminution attendue des Bacteroidaceae à 25 et 30 jours (-9% et -8% respectivement ;  $P<0,05$ ). Concomitamment, une augmentation de la production d'acides gras volatils a été observée avant sevrage dans le groupe EF (+25% à 30 jours). Nos résultats suggèrent qu'une alimentation précoce peut favoriser la maturité de l'écosystème caecal du lapin avec des effets à long terme. Une mise en place plus rapide d'un microbiote stable favoriserait la maturation du système immunitaire du lapin et réduirait ainsi le risque de dysbiose. Ces effets seront étudiés à l'avenir pour déterminer si une stratégie d'alimentation précoce représente un outil efficace pour réduire en élevant l'apparition d'entérite autour du sevrage

**Settar A., Khaldoun Oularbi H., Tarzaali D., Mekhaldi F., 2021.** Ameliorative effect of vitamins A, E, D & C on ampligo a synthetic insecticide inducing toxicity on rabbit adrenal gland. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France Communication BP-27, 4 pp.*

Algérie



Afin d'évaluer l'effet toxique d'un insecticide injectable, l'Ampligo® 150 ZC (chlorantraniliprole 9.3% + lambda cyhalothrin 4.6%) , sur la glande surrénale du lapin et l'effet améliorateur probable de l'association des vitamines A, D3, E et C, quinze lapins mâles de 4 mois (2,5-3,0 kg) lors de leur arrivée dans l'unité expérimentale de l'université ont été répartis 3 semaines plus tard en trois groupes : témoin (T), Ampligo (AP) correspondant à une injection de 20mg/kg PV de l'insecticide et Ampligo+ un cocktail de 4 vitamines (AP+VIT) (200 mg/kg +VIT AD3E INJ 0,5 ml, [concentration en vitamines non précisée]) aussi en une seule injection. L'effet de l'Ampligo® a été évalué à l'issue des 4 semaines ayant suivi l'injection unique sur le poids corporel et celui des glandes surrénales, sur le taux de cortisol plasmatique et sur les tissus surrénaux. Les résultats montrent une augmentation du gain de poids vif dans tous les groupes : T 720g, AP 1291g et AP+Vit 160 g. Une augmentation notable du poids des surrénales dans le groupe traité par AP a été observée : T 0,30 g – AP 0,56 g et AP+Vit 0,43g. Le niveau plasmatique de cortisol en fin d'essai a été significativement augmenté dans le groupe AP+VIT : T 12 nmol/l – AP 17 nmol/l et AP+Vit 35 nmol/litre. L'étude histologique a révélé une désorganisation des tissus surrénaux chez les lapins traités par Ampligo® et une amélioration notable du parenchyme surrénalien a été observée chez les lapins traités par AP+VIT. Les présents résultats indiquent qu'Ampligo® 150 ZC provoque diverses altérations des surrénales chez les lapins mâles et qu'une supplémentation avec un cocktail de vitamines A, E, D et C induit un effet bénéfique réduisant de la toxicité de l'insecticide étudié

**Silva S.R., Guedes C.M., Almeida, M., Mourão L.M., Pinheiro V., 2021.** Prediction of rabbit body fat deposits from perirenal fat measurements obtained with real-time ultrasonography. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP 28, 4 pp.*

Portugal



Cette étude visait à estimer les dépôts de graisse chez le lapin en utilisant des mesures de graisse périrénale obtenues par échographie en temps réel (RTU). A partir des images RTU, les mesures d'épaisseur et de surface de la graisse périrénale ont été déterminées en ayant le rein comme référence anatomique. Quarante-deux lapines Néo-Zélandais x Californien d'un poids vif de  $4,5 \pm 0,6$  kg ont été utilisées. Le poids corporel (BW), la note d'état corporel estimée par palpation lombaire (BCS) et les mesures RTU ont été déterminés *in vivo*. Immédiatement après les mesures *in vivo* les lapines ont été sacrifiées et après 24 de réfrigération, les dépôts de graisse ont été déterminés sur les carcasses (gras scapulaire, gras périrénal, graisse inguinale, poids de carcasse et le poids total du gras dissécable, y compris le gras sous-cutané et le gras intermusculaire) Pour les mesures RTU, un Aloka 500V équipé d'une sonde linéaire de 7,5 MHz a été utilisé. Le poids vif des lapines variait de 2,86 à 5,49 kg, l'épaisseur du gras périrénal de 2,1 à 13,3 mm et sa surface de 0,46 à 3,47 cm<sup>2</sup>. Le gras dissécable total variait de 67 à 873 g. Les résultats montrent que les corrélations les plus significatives ont été observées entre la somme des différents tissus adipeux et les mesures BW, BCS et RTU ( $r$  entre 0,517 et 0,923 ;  $P<0,01$ ). Il a également été observé que tous les dépôts, à l'exception de la graisse inguinale, présentaient des corrélations significatives avec les mesures BW, BCS et RTU ( $r$  entre 0,472 et 0,867 ;  $P<0,01$ ). En conclusion, les résultats du présent travail indiquent que les estimations de la graisse périrénale obtenues par RTU peuvent être prises en compte pour prédire les dépôts adipeux des lapines.

**Song B., Zhao J.P., Ren Z.J., 2021.** The differences of caecal communities in rabbits and hares. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-30, 3 pp*

Chine



Les lapins et les lièvres appartiennent à la famille des Léporidés de l'ordre des Lagomorphes, bien qu'ils soient différents en biologie et en alimentation. De plus, le schéma de fermentation caecale du lièvre est caractérisé par des proportions molaires de propionate et d'isobutyrate plus élevées que celles observées dans le caecum du lapin. Mais on ne sait pas si les différences entre les espèces ou les différences d'état de santé contribuent ou non à leurs différentes communautés caecales. L'objectif de ce projet est d'estimer et de comparer les différences de communautés bactériennes caecales chez des lapins Rex et des lièvres sains et diarrhéiques en séquençant la région hypervariable V4 de l'ADNr 16S à l'aide de la plateforme Illumina MiSeq. Les résultats préliminaires ont montré qu'au niveau du phylum, les Firmicutes dominant dans le caecum des lapins Rex sains et diarrhéiques, et les Sphaerochaeta était le genre dominant chez les lièvres. Au niveau des genres, le groupe *Christensenellaceae* R-7 et le genre non classé *Ruminococcaceae* sont les genres les plus abondants chez les lapins rex sains, *Escherichia*, *Shigella*, *Bacteroides*, *Bacteroidales* S24-7 groupe non classé et le genre non classé *Ruminococcaceae* sont en plus grand nombre chez les lapins Rex diarrhéiques, et les *Sphaerochaeta* sont le genre dominant chez les lièvres. Notre étude a montré les caractéristiques différentes des communautés bactériennes caecales des lapins Rex et des lièvres qu'ils soient sains ou diarrhéiques. Ceci a des implications importantes pour approfondir l'étude des communautés caecales de Léporidés.

**Tlili Thiziri, Aroun Rabiha, Benamara Liza, Khaldoun-Oularbi Hassina, Daoudi Zerrouki Nacira, 2021.** Study of the histofunctional characteristics of the ovarian structures of rabbits of the synthetic strain in the state of pregnancy. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-31, 4 pp.*

Algérie



L'objectif de notre étude est de déterminer les modifications des structures ovariennes chez des lapines appartenant à la souche synthétique "SS" en fin de gestation, afin d'évaluer la prolificité et les principales composantes biologiques de cette souche. Au total trente femelles de 4 mois (nullipares) d'un poids moyen de  $3300 \pm 141$ g ont été inséminées, vingt-six d'entre elles étaient positives à la palpation (12ème jour de gestation), et six d'entre elles ont été sacrifiées par décapitation au 24e jour de gestation. Les ovaires ont été prélevés et fixés dans du formaldéhyde à 10%, puis traités pour une étude histologique avec une coloration

topographique standard à l'hématoxyline-éosine. Une étude morphométrique a été réalisée à l'aide du logiciel AxioVision pour mesurer les différentes structures de l'ovaire (populations folliculaires). La classification des fœtus de la souche synthétique selon leur statut (mort, vivant, résorbé) a montré que sur le nombre total de fœtus implantés en fin de gestation (195 au total), le nombre moyen de lapereaux vivants à la naissance déterminé chez les femelles vivantes à ce stade (n=20) était de 8,2 par lapine et le nombre de fœtus résorbés était presque nul. Le nombre et les mesures des composants folliculaires et ovocytaires (diamètres) ont révélé que les lapines de la souche synthétique en termes de fertilité, de productivité et de potentiel ovulatoire sont meilleures par rapport à la populations locales.

**Velasco-Galilea M., Piles M., Viñas M., Rafel O., Ramayo-Caldas Y., González-Rodríguez O., Guivernau M., Sánchez J.P., 2021.** Prediction of growth and feed efficiency performances in growing rabbits from their gut microbiota. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-32, 4 pp*  
Espagne



La sélection pour l'efficacité alimentaire (FE) est difficile dans les programmes d'élevage de lapins, car la consommation alimentaire individuelle (FI) des animaux n'est généralement pas disponible. L'étude actuelle vise l'hypothèse selon laquelle le microbiote caecal des lapins puisse être pris en compte pour prédire l'EF et ses caractéristiques constitutives, c'est-à-dire la croissance et l'IF. Notre ensemble de données comprenait le gain journalier moyen individuel (ADG) et les enregistrements de consommation alimentaire (FI) par cage, pour 425 lapins sevrés à 32 jours, élevés dans deux élevages et nourris avec le même régime complétement ou non d'antibiotiques mais selon des régimes alimentaires différents (*ad libitum* ou rationné à 75%). Une évaluation du séquençage MiSeq des amplicons du gène de l'ARNr 16S a été réalisée sur des échantillons de caecum collectés à partir de ces lapins à 66 jours. Les séquences appariées ont été traitées avec le logiciel QIIME2, ce qui a donné un tableau final de 2 638 variantes de séquences pour 424 échantillons. Nous avons effectué des validations croisées en ajustant un modèle de régression des moindres carrés partiels clairsemé (sPLSR) avec un effet microbien pour évaluer sa capacité prédictive sur le gain de poids (ADG) phénotypique des animaux nourris à volonté (ADGv) et sur les animaux restreints (ADGr), et sur leurs résidus après correction par types de conduite d'élevage. Pour les caractères de ADG, FI et FE, nous avons effectué des validations croisées pour comparer deux modèles différents en incluant ou non l'information microbienne caecale. Notre modèle sPLSR a montré une certaine capacité prédictive pour l'ADGv phénotypique (0,40) et l'ADGr (0,09), mais cette capacité devient nulle pour la prédiction des résidus de ces caractères. Bien que le microbiote caecal ait expliqué plus de 50% de la variation de l'ADG, l'ajustement de l'effet microbien dans le modèle n'a pas amélioré la précision prédictive des valeurs enregistrées. Le microbiote caecal expliquait respectivement 51 et 59% de la variation de FI et FCR. Contrairement à la croissance, les modèles qui ont pris en compte les informations microbiennes ont amélioré la précision prédictive pour FI et FCR de 3 et 10 %, respectivement.

**Wang C., Wang P., Yang W., Liu Q., Li F., 2021.** Effect of deoxynivalenol on the expression and distribution of ERK and JNK in liver and kidney of weaned rabbits by immunohistochemistry method. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-33, 4 pp.*  
Chine



L'ingestion de déoxynivalénol aussi connue sous le nom de vomitoxine (DON) peut activer les voies de signalisation associées et induire une réaction toxique. À l'heure actuelle, il existe peu d'études portant sur le mécanisme de toxicité de cette mycotoxine chez le lapin. Le but de la présente étude était d'étudier l'effet de la DON sur l'expression et la distribution de signaux régulés extracellulaires de la kinase (ERK) et la kinase nucléaire Jun (JNK) dans le foie et les reins de lapins sevrés. Au total 45 lapins Rex sevrés de 35 jours (879 g) ont été répartis au hasard en trois groupes : groupe témoin, groupe LD (DON 0,5 mg/kg vif) et groupe HD (DON 1,5 mg/kg vif), avec une période de pré-alimentation de 7 jours suivie d'une période d'alimentation expérimentale de 24 jours. La DON a été administrée via l'eau de boisson [NDLR : dose unique ??] La DON purifiée provenait de la Sté Triplebond (Guelph, Canada). La consommation de DON réduit significativement le poids relatif du foie (Témoin 36 g/kg PV, LD 29 et HD 31 g/kg P.vif ;  $P < 0,001$ ) [NDLR . la DON altère aussi la vitesse de croissance de ces lapins : T 23,1 g/j., LD 22,7 g/j. et HD 21,6 g/j. ;  $P < 0,05$  (Yang et al., 2019)]. Elle altère aussi le poids des reins mais l'effet n'est pas significatif ( $P = 0,101$ ). Dans cette étude, la méthode d'immuno-histo-chimie a été utilisée pour détecter l'expression et la distribution de ERK et JNK dans le foie et les reins de lapins. Les résultats ont conclu que la consommation de DON peut modifier l'expression et la distribution de ERK et JNK dans le foie et les reins, et ces effets sont dose-dépendants.

**Zhang Bin, Shen Lei, Liu Lei, Li Fuchang, 2021.** Effects of different iodine contents in diets on growth and development of growing rex rabbits. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-04, 4 pp.*  
Chine



Une carence en iode peut réduire la synthèse des hormones thyroïdiennes, entraînant des troubles du développement neurologique et intellectuel chez les fœtus et les enfants. L'excès d'iode peut inhiber la synthèse et la libération des hormones thyroïdiennes et induire et aggraver les lésions auto-immunes de la thyroïde. Par conséquent, le maintien d'un microenvironnement nutritionnel satisfaisant en iode est très important pour améliorer la santé animale et promouvoir la croissance et le développement. Afin de déterminer le niveau optimal d'iode dans les aliments, les effets de différents niveaux d'iode sur la croissance et les performances de production des lapins Rex ont été étudiés selon un schéma expérimental à facteur unique. 200 lapins Rex sains de 3 mois et de physique de poids similaire ont été répartis au hasard en 5 groupes (40 répétitions dans chaque groupe et 1 lapin par répétition). Les régimes expérimentaux (10MJ/kg, 16% de protéines et 3,3% de MG) ont été supplémentés respectivement par 0 - 0,2 - 0,4 - 0,8 et 1,6 mg/kg d'iode (iodure de potassium). Les lapins ont été alimentés à volonté (2 distributions/ jour). La période préliminaire a été de 7 jours et la période expérimentale de 53 jours.. La ventilation et l'éclairage étaient naturels. Avec +0,8 mg/kg d'iode dans l'aliment, l'ingestion moyenne quotidienne d'aliment (Cons.) a été significativement augmentée (184 g/j n vs 173 g/j pour le témoin:  $P < 0,0001$ ). Le GMQ a été légèrement augmenté (208 vs 18,8 g/j pour le témoin), mais de manière non significative. La supplémentation alimentaire en iode a eu un effet significatif sur le taux de muscle dans la patte arrière et sa coloration rouge ( $P < 0,05$ ), et a eu un effet significatif sur le taux de muscles de la patte avant ( $P < 0,01$ ). Une supplémentation alimentaire en iode avec différentes quantités a eu des effets significatifs sur la thyroïdostimuline (TSH), la tétraiodothyronine (T4) et la tétraiodothyronine libre (FT4) chez les lapins Rex en croissance ( $P < 0,01$ ), et sur la triiodothyronine (T3) ( $P < 0,05$ ). Les niveaux d'iode alimentaire ont eu des effets significatifs sur l'expression de l'ARNm de Noggin chez les lapins Rex en croissance ( $P < 0,05$ ), mais n'ont eu aucun effet significatif sur le versican (Ver), le facteur de croissance des hépatocytes (HGF), la phosphatase alcaline (ALP), les protéines morphogénétiques osseuses BMP2 et (Expression de l'ARNm de BMP4) ( $P > 0,05$ ). Une teneur

différente en iode dans l'alimentation peut affecter la prise alimentaire et le niveau de croissance des lapins Rex. En conclusion, 0,8 mg/kg d'iode est la supplémentation la plus appropriée dans l'alimentation des lapins en croissance de type Rex entre 3 et 5 mois (La valeur mesurée de l'iode dans l'alimentation de base était de 0,92 mg).

**Zhang Xiangyu, Li Congyan, Kuang Liangde, Zhen Jie, Zhang Cuixia, Yang Chao, Ren Yongjun, Guo Zhiqiang, Yang Rui, Tang Li, Ji Yang, Lei Min, Mei Xiuli, Huang Dengpin, Xie Xiaohong, 2021.** Solexa sequencing and bioinformatics analysis on micro-RNA from the rabbit muscle. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-34, 4 pp.*  
Chine



En tant que nouveau facteur de régulation, le miARN est impliqué dans la croissance et le développement du muscle squelettique et la différenciation des cellules musculaires grâce à une liaison spécifique avec des gènes cibles. Dans cette étude, le séquençage des miARN a été réalisé sur le muscle *longissimus dorsi* de trois lapins mâles de 30 jours à l'aide de la plateforme Solexa, dans le but d'évaluer la qualité des données du séquençage à haut débit dans l'identification systématique des miARN dans les muscles des lapins de chair, et analyser le profil d'expression de miARN dans les tissus musculaires de lapins de chair. Seulement 2,6 % des séquences d'exons et d'introns étaient alignées, ce qui indiquait pleinement que les bibliothèques de miARN construites étaient de haute qualité. miR-1, miR-133 et miR-206 étaient fortement exprimés dans les muscles des lapins de chair. Une expression élevée de miARN pourrait jouer un rôle important dans la différenciation myogénique, la réparation musculaire et le métabolisme énergétique du muscle squelettique. Le miARN spécifique fortement exprimé dans les tissus musculaires identifiés dans cette étude peut être utilisé comme une référence importante pour d'autres études fonctionnelles.

**Zubiri-Gaitán A., Martínez-Álvaro M., Ccalta R., Satué K., Blasco A., Hernández, P., 2021.** Correlated response to selection for intramuscular fat on the liver fat and its fatty acid profile. *12th World Rabbit Congress - November 3-5 2021 - Nantes, France, Communication BP-35, 4 pp.*  
Espagne



Une expérience de sélection divergente pour la teneur en lipides intramusculaire (FMI) dans les muscles *longissimus thoracis et lumborum* (LTL) a été réalisée chez le lapin pendant 10 générations à l'Universitat Politècnica de Valence (Espagne) afin de démêler les mécanismes impliqués dans le dépôt de graisse. Le but de la présente expérience a été d'étudier la réponse corrélée à la sélection sur la teneur en graisse du foie et son profil en acides gras, ainsi que sur les métabolites plasmatiques liés au métabolisme hépatique. Un total de 190 lapins de la 10<sup>e</sup> génération de sélection ont été utilisés pour estimer la réponse directe à la sélection. Un sous-échantillon de 54 animaux a été sélectionné pour étudier la réponse corrélée à la sélection sur la graisse hépatique, son profil en acides gras et sur les métabolites plasmatiques liés au métabolisme hépatique. Les réponses directes et corrélées à la sélection ont été estimées en tant que différences phénotypiques entre les lignées à haute et basse FMI. Une valeur pertinente de la différence ( $r$ ) de 1/3 de l'écart type phénotypique du caractère a été proposée afin d'estimer la probabilité de pertinence  $Pr$ . L'inférence bayésienne a été utilisée. La réponse directe à la sélection était de 0,49 g/100 g de muscle LTL, ce qui représente 47 % de la moyenne du caractère et 4,1% de son écart type. Un pourcentage de foie plus élevé a été trouvé dans la lignée à haut-IMF, avec des différences pertinentes ( $Pr = 0,81$ ). Aucune preuve de différence entre les lignées n'a été trouvée sur leur teneur en graisse du foie ( $P0 = 0,65$ ). Néanmoins, son profil en acides gras a été modifié. Les acides gras monoinsaturés étaient plus élevés dans la lignée à haut FMI, tandis que les acides gras polyinsaturés étaient plus élevés dans la lignée à faible FMI avec des différences pertinentes ( $Pr = 0,90$  dans les deux cas). Des concentrations plasmatiques plus élevées en triglycérides et plus faibles d'alanine transaminase ont été trouvées dans la lignée à faible FMI, avec des différences pertinentes ( $Pr = 0,97$  et  $0,92$  respectivement). La sélection pour l'IMF a conduit à une réponse corrélée sur le pourcentage de foie (plus lourd dans la lignées haute) et sur sa composition en acides gras, indiquant une relation génétique entre ces caractères. La concentration plus élevée en triglycérides trouvée dans la lignée haute suggère que les différences d'IMF à l'âge de 9 semaines peuvent être dues à une capacité réduite d'absorption des lipides du plasma.

[retour Liste des communication](#)

Retour en haut de page



MAGAZINE

ACCUEIL