

Conséquences d'une restriction alimentaire sur le comportement et le bien-être des lapins en engraissement

M.H. MARTIGNON^{1,2}, M. GUINEBRETIERE³, G. POSTOLLEC¹, D. HUONNIC³, E. BOILLETOT¹,
A. JOURDEN¹, F. MARIE⁴, C. BUREL¹, T. GIDENNE² ET V. MICHEL³

¹ Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané, Unité Alimentation Animale, BP 53, F-22440 Ploufragan, France

² INRA, INPT ENSAT, ENVT, UMR1289 Tissus Animaux Nutrition Digestion Ecosystème et Métabolisme, F-31326 Castanet-Tolosan, France

³ Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané, Unité Epidémiologie et Bien-Etre Avicole et Cunicole, BP 53, F-22440 Ploufragan, France

⁴ Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané, Service d'Expérimentation Avicole et Cunicole, BP 53, F-22440 Ploufragan, France

Résumé - Pour déterminer si la restriction alimentaire influence le comportement et le bien-être des lapins, deux modalités d'alimentation ont été comparées. La moitié (n=216) des lapins étaient alimentée à volonté (lot AL) et l'autre moitié, était restreinte à -25% de l'ingéré volontaire (lot R). Les profils des activités d'alimentation et de repos sur 24h, les caractéristiques de l'alimentation (nombre, durée moyenne et durée totale des repas) et de l'abreuvement (nombre d'abreuvement) ont été comparés. Les comportements d'agressivité et de stéréotypie ont été enregistrés. Le rythme d'ingestion, dépendant du rythme circadien pour les animaux nourris *ad libitum*, est fonction du moment de la distribution pour les animaux restreints. Ceux-ci ingèrent la totalité de la quantité d'aliment distribuée en 7 heures environ. Les lapins restreints effectuent moins de repas (-1/3, $P=0,003$) et réduisent le temps total passé à manger (-1/4, $P<0,001$). Aucun comportement d'agressivité ou de stéréotypie supplémentaire n'a été enregistré pour les animaux restreints comparés aux animaux nourris *ad libitum*.

Abstract - Consequences of feeding restriction on behaviour and welfare of growing rabbits. In order to determine whether the feed restriction affected the behaviour and welfare of rabbits, two feeding strategies were compared. Half (n=216) of the rabbits was fed *ad libitum* (group AL) and half was restricted (-25% of the voluntary intake, group R). Daily patterns of feeding and resting activities, eating (number, average duration and total duration of meals) and watering (number of drinks) characteristics were compared. Moreover abnormal and aggressiveness behaviours were recorded. The intake rhythm of *ad libitum* rabbits was function of circadian rhythm, whereas it depended on the time of distribution for restricted rabbits. Restricted animals ate all the amount of feed provided in around 7 hours. The number and the total duration of the meals of the restricted rabbits were lower (-1/3, $P=0,003$ and -1/4, $P<0,001$, respectively). No more aggressiveness or abnormal behaviours were noticed in restricted than in *ad libitum* population.

Introduction

L'utilisation de stratégies de limitation de l'ingestion est maintenant très courante chez les cuniculteurs professionnels français, car cela permet de réduire la mortalité post sevrage et contribue aussi à réduire le coût alimentaire. En particulier, une ingestion limitée à au moins 80% de l'ingestion libre réduit la mortalité et la morbidité lors d'une reproduction expérimentale d'Entéropathie Epizootique du Lapin (Boisot *et al.*, 2003) et lors d'épisodes spontanés de cette maladie (Gidenne *et al.*, 2009). Mais si un rationnement alimentaire est bénéfique d'un point de vue sanitaire, premier pilier du bien-être, il faut analyser s'il n'est pas dommageable pour d'autres aspects du bien-être des lapins en élevage.

Cette étude vise à déterminer les effets d'une restriction alimentaire sur le comportement et le bien-être des lapins en engraissement. Pour ce faire, les paramètres étudiés sont le comportement en phase d'alimentation et de repos et l'agressivité des animaux lorsque l'alimentation est possible et lorsqu'elle ne l'est pas (respectivement mangeoires pleines et vides).

1. Matériel et méthodes

1.1. Animaux et alimentation

Les 432 lapins de souche commerciale (Hycole®), impliqués dans l'étude ont été produits à la ferme expérimentale de l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire) de Ploufragan-Plouzané. L'essai a démarré au sevrage des animaux à 28 jours d'âge et s'est achevé à 49 jours d'âge. Les animaux sont élevés à 6 par cage (densité = 15 lapins/m²). Tous les lapins ont été nourris avec le même aliment, couvrant leurs besoins nutritionnels (Gidenne, 2000). L'accès à l'eau était *ad libitum*. L'étude a été réalisée dans deux salles d'élevage adjacentes, avec un rythme lumineux de 10h de lumière (9h00-19h00) pour 14h d'obscurité.

1.2. Schéma expérimental

Dès le sevrage, les lapins ont été aléatoirement répartis en deux lots de chacun 36 cages. Ces deux lots correspondent à deux niveaux d'ingestion : lot témoin « AL », nourri *ad libitum* ; lot expérimental « R », recevant 75% de l'ingéré volontaire du lot AL. Chacun des deux lots était également présent dans chacune des deux salles d'élevage. La quantité

d'aliment quotidiennement distribuée au lot R (entre 8h30 et 9h) a été ajustée une fois par semaine, d'après l'ingéré moyen de la semaine précédente des animaux du lot AL.

1.3. Mesures comportementales

Aucune observation comportementale n'a été réalisée la 1^{ère} semaine d'engraissement. Celle-ci a été considérée comme une semaine d'adaptation à un nouvel environnement, à une alimentation solide et à la séparation des lapereaux de leur mère. A 35, 37, 42 et 47 jours d'âge, les lapins ont été filmés. Chaque jour, 6 cages différentes par lot, équitablement réparties entre les deux salles, étaient filmées.

Les activités des animaux ont été enregistrées par scans de 30 secondes toutes les 30 minutes, pendant 24h. Pour chaque scan, le nombre d'animaux en train de manger (tête dans la mangeoire, positionné devant la mangeoire, ou mâchant) et de se reposer (allongé sur le flanc ou sur le ventre) a été déterminé par cage observée. Les résultats obtenus sont donnés en moyenne pour les 24 cages observées pour chacun des deux lots.

Les observations focales correspondent au suivi d'un lapin (identifié au marqueur gras) par cage, pendant 24h, afin de dénombrer les repas (chaque repas est délimité par le moment où la tête de l'animal entre dans la mangeoire et le moment où il ressort la tête de la mangeoire pour la dernière fois, avant de tourner le dos à la mangeoire, de se déplacer ou de faire une autre activité que s'alimenter pendant plus de 10 secondes), les abreuvements (chaque abreuvement est délimité par le moment où l'animal touche la pipette pour la première fois et le moment où il s'éloigne de la pipette pour réaliser une autre activité ; deux abreuvements successifs ne sont pas jugés différents si l'activité intermédiaire ne dépasse pas 10 secondes) et de chronométrer chaque repas et le temps total passé à manger. Pour ces observations, les enregistrements ont eu lieu à 35 et 42 jours d'âge. Pour la restitution des résultats, le nyctémère a été partagé en 2 périodes : de 8h30 à 21h30

(principalement diurne) et de 21h30 à 8h30 (principalement nocturne). Par construction, la première période, "diurne" correspond à une période de forte activité alimentaire pour les animaux restreints, alors que la seconde correspond à une période où ces animaux n'ont rien à manger.

1.4. Croissance et ingestion

L'ingestion des animaux restreints a été contrôlée chaque jour et la quantité distribuée ajustée une fois par semaine à partir de l'ingéré des animaux nourris *ad libitum*. Les animaux ont été pesés individuellement à 28 et 49 jours d'âge, de même l'ingestion moyenne (g/j/lapin) de façon hebdomadaire. Le gain moyen quotidien (g/j/lapin) et l'indice de consommation ont été calculés.

1.5. Lésions, agressivité et statut sanitaire

Tous les lapins ont été individuellement examinés en début et en fin (49 jours d'âge) de période de restriction alimentaire. La sévérité des blessures et lésions a été enregistrée, afin de déterminer si la restriction alimentaire induisait plus d'agressivité qu'une alimentation *ad libitum*. Dans ce but, ces enregistrements ont été complétés par une attention particulière portée aux éventuels comportements d'agressivité et/ou de stéréotypie, lors des visionnages réalisés pour les mesures comportementales.

1.6. Analyses statistiques

Nous avons utilisé le logiciel R version 2.9.2. pour les analyses statistiques. Les données d'ingestion et de croissance ont été analysées via un modèle mixte intégrant l'effet salle comme un effet aléatoire. La moyenne des données comportementales issues des observations par scans de 6 lapins pour chacune des 6 cages par lot et pour chacun des 4 jours d'observation, soit 36 lapins par lot et par jour, a été calculée. De même, la moyenne par lot des données des observations focales a été calculée pour les 6 lapins et pour chacun des 2 jours d'observation. Ces derniers résultats ont été comparés selon un modèle à deux facteurs : niveau d'ingestion et période du nyctémère et leur interaction.

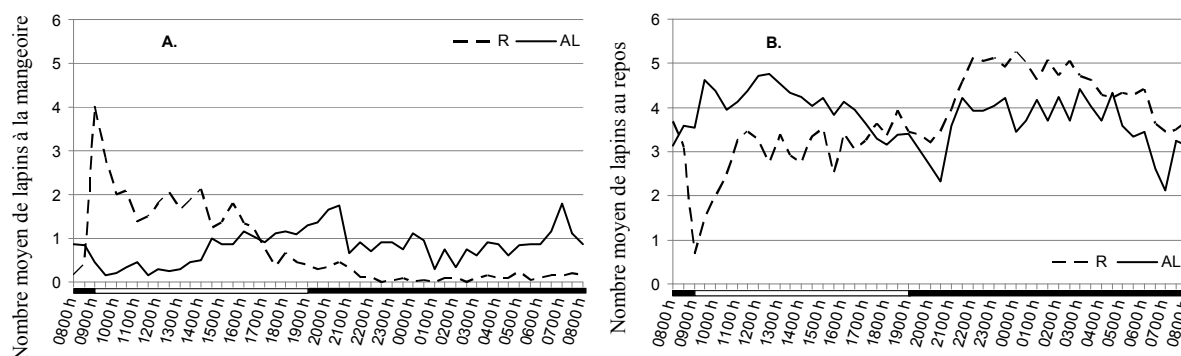
Tableau 1. Caractéristiques des abreuvements et des repas chez le lapin en croissance, alimenté à volonté (AL) ou restreint (R), selon la période du nyctémère : "diurne"(8h30-21h30) ou "nocturne" (21h30-8h30)

	Diurne		Nocturne		SEM ¹	P		
	AL (n=12)	R (n=12)	AL (n=12)	R (n=12)		Ingestion	Nycth.	Inter.
Nombre d'abreuvements	25 ^{bc}	33 ^c	22 ^b	5 ^a	1,9	NS	<0,001	<0,001
Nombre de repas	21 ^b	27 ^b	20 ^b	0 ^a	1,8	0,003	<0,001	<0,001
Durée moyenne des repas	00:04:57 ^b	00:06:47 ^b	00:04:56 ^b	00:00:00 ^a	00:00:27	0,003	<0,001	<0,001
Durée totale des repas	01:42:14 ^b	02:30:09 ^c	01:35:04 ^b	00:00:00 ^a	00:08:14	<0,001	<0,001	<0,001

¹ SEM: erreur type de la moyenne

a, b, c: dans une ligne, les moyennes sans lettre identique différent ($P < 0.05$, modèle incluant les deux facteurs considérés)

Figure 1. Nombre moyen de lapins, sur les 6 lapins de chaque cage, à la mangeoire (A.) et au repos (B.), au cours de 24 h (jour □ ; nuit ■), pour des lapins restreints (R) et nourris *ad libitum* (AL)



2. Résultats

2.1. Comportement alimentaire

Les animaux nourris *ad libitum* présentent un rythme d'ingestion assez régulier tout au long du nyctémère. Toutefois, deux périodes d'activité d'alimentation légèrement plus importantes sont identifiées pendant la 1^{ère} heure de période d'obscurité et au cours des deux heures précédant la période de lumière (respectivement 1,7 et 2,0 lapins sur 6, figure 1.A.). Pour les animaux restreints, on observe un pic d'activité d'ingestion (4 lapins sur 6, figure 1.A.) dans l'heure qui suit la distribution d'aliment, donc en début de période lumineuse et durant approximativement la moitié du nyctémère.

D'après les observations réalisées en continu, les lapins restreints ont ingéré la totalité de leur ration journalière dès 16h, soit 8 h après la distribution. Pourtant, les lapins restreints continuent de « visiter » la mangeoire jusqu'à la distribution suivante (figure 1.A.). Les lapins nourris *ad libitum* effectuent autant de repas durant la période "diurne" (8h30-21h30) que "nocturne" (21h30-8h30, tableau 1). Considérant l'ensemble du nyctémère, le nombre de repas est réduit d'environ 1/3 (27 vs. 41, $P=0,003$) et la durée totale des repas de 1/4 (2h30 vs. 3h17 $P<0,001$) pour les animaux restreints comparés aux animaux nourris à volonté.

2.2. Comportement de repos

L'activité de repos évolue inversement à l'activité alimentaire (figure 1.B.). Ainsi, les pics d'ingestion identifiés en début et fin de période d'obscurité pour les animaux nourris *ad libitum* et juste après la distribution d'aliment pour les animaux restreints (figure 1.A.), sont simultanés à une chute importante de l'activité de repos (figure 1.B.). A l'inverse, lorsque les mangeoires des animaux restreints sont vides, le nombre de lapins au repos est plus important que pour le lot *ad libitum*.

2.3. Croissance et ingestion

Le taux de restriction réellement appliqué était de 36% (tableau 2). Les résultats obtenus avec le modèle

statistique que nous avons choisi ne mettent pas en évidence de différence significative de gain de poids entre les lots, ni d'amélioration de l'indice de consommation pour les animaux rationnés.

Tableau 2. Croissance et ingestion des lapins de 28 à 49 jours d'âge

	AL	R	SEM ¹	P
Ingestion (n=72), g/j/lap.	116,3	74,1	2,52	ND ²
Poids vif, 28j. (n=432), g	593	593	2,19	NS ⁵
Poids vif, 49j (n=432), g	1763	1433	9,83	NS
GMQ ³ (n=432), g/j/lap.	55,7	40,0	0,45	NS
IC ⁴ (n=72)	2,09	1,86	0,019	NS

¹ SEM : erreur type de la moyenne

² ND : non déterminé, $\sigma^2 = 0$

³ GMQ : gain moyen quotidien

⁴ IC : indice de consommation

⁵ NS : non significatif

2.4. Lésions, agressivité et état sanitaire

Les lésions observées suite à la période de restriction n'étaient pas plus sévères pour le groupe restreint que pour le groupe de lapins nourris *ad libitum*. Des oreilles égratignées ont été observées dans les deux lots. Au cours des mesures comportementales, des comportements de stéréotypie (les animaux secouent les mangeoires, la cage) ou d'agressivité ont été observés, mais ils n'étaient pas plus importants chez les animaux restreints que chez les animaux nourris à volonté. Aucune morbidité, ni mortalité n'ont été observées.

3. Discussion

En accord avec les observations de Horton *et al.* (1974), nous confirmons que le profil d'ingestion de lapins en croissance nourris *ad libitum* est fonction du rythme lumineux circadien. De même, en accord avec la littérature (Prud'hon *et al.*, 1975 ; Jolivet *et al.*, 1983), nous observons un pic d'ingestion au cours de la première et dernière heure de lumière, et deux périodes de faible consommation en milieu de période lumineuse et au cours de la période obscure.

Gidenne *et al.* (2009) et Gidenne et Feugier (2009) ont spécifié que les animaux soumis à une restriction de 40% ingéraient la totalité de la quantité d'aliment

distribuée en 6 à 7 heures, et en 7 à 8 heures pour une restriction de 30%. Nos résultats sont cohérents avec ceux-ci, puisque nous observons ici qu'une ration réduite de 36% est totalement consommée en 7 heures environ.

Nous avons dénombré approximativement 40 repas et 40 abreuvements par nyctémère pour chaque lapin nourri à volonté. Prud'hon et al. (1975) ont dénombré entre 22 et 41 abreuvements et 35 à 44 repas, chez les jeunes lapins. Prud'hon et al. (1972) ont estimé à 2h15 maximum le temps passé à manger pour des lapins adultes. Nos observations nous permettaient d'évaluer à 2h53 en moyenne le temps passé à manger.

Nous avons observé que l'activité de repos est plus brève lorsque la durée d'activité d'alimentation augmente, et *vice versa*. Ce qui suggère un transfert entre ces deux activités sans déperdition dans d'autres activités telles que le toilettage, les déplacements, les comportements d'interaction sociale. Cette hypothèse serait à confirmer par une quantification des transferts d'activité.

Aucune amélioration significative de l'indice de consommation par la restriction n'a été mise en évidence au cours de cette expérience, contrairement à ce qui a été montré lors d'autres études. Ainsi, Gidenne et al. (2009) et Martignon et al. (2010) ont montré une amélioration de l'efficacité alimentaire de 9 et 4% respectivement, lors d'une restriction de 30%.

La limitation forcée du niveau d'ingestion n'entraîne pas d'accroissement de l'agressivité (fréquence de lésions similaire aux témoins). De même, la fréquence des comportements de stéréotypie n'a pas été accentuée par le rationnement. Gidenne et al. (2009) avaient démontré un effet positif du rationnement alimentaire sur l'état sanitaire des lapins, mais comme aucune morbidité n'a été observée au cours de notre expérience, il n'a pas été possible de mettre en évidence un tel effet positif.

Conclusion

La restriction alimentaire induit une modification du rythme d'ingestion observé en élevage, lors d'une alimentation *ad libitum*. Alors que les lapins nourris *ad libitum* ont une ingestion fonction du rythme nyctéméral, les lapins restreints calent le début de leur prise alimentaire sur le moment de la distribution de l'aliment. Bien que les animaux restreints ingèrent rapidement l'aliment distribué (en 7 heures environ)

et que les mangeoires restent vides le reste du temps, aucune agressivité ou aucun comportement de stéréotypie supplémentaire n'a été observé.

Une étude complémentaire s'intéressant à des animaux *ad libitum* et restreints dont les rythmes d'ingestion seraient synchronisés pourrait apporter de nouvelles réponses à la question de la relation restriction-bien-être, en s'affranchissant de la modification du rythme d'ingestion lors d'une alimentation restreinte.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des agents du Service d'Expérimentation Avicole et Cunicole de l'Anses pour leur contribution.

Références

- BOISOT, P., D. LICOIS, AND T. GIDENNE. 2003. Une restriction alimentaire réduit l'impact sanitaire d'une reproduction expérimentale de l'entéropathie épizootique (EEL) chez le lapin en croissance. *Proceedings "10èmes Journées de la Recherche Cunicole"*, Paris, France. p 267-370.
- GIDENNE, T. 2000. Recent advances in rabbit nutrition: Emphasis on fibre requirements. A review. *World Rabbit Sci.* 8: 23-32.
- GIDENNE, T., AND A. FEUGIER. 2009. Feed restriction strategy in the growing rabbit. 1. Impact on digestion, rate of passage and microbial activity. *Anim.* 3: 501-508.
- GIDENNE, T., S., COMBES, A., FEUGIER, N., JEHL, P., ARVEUX, P., BOISOT, C., BRIENS, E., CORRENT, H., FORTUNE, S., MONTESSUY, AND S., VERDELHAN. 2009. Feed restriction strategy in the growing rabbit. 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. *Anim.* 3: 509-515.
- HORTON, B. J., S. D. TURLEY, AND C. E. WEST. 1974. Diurnal variation in the feeding pattern of rabbits. *Life Sci.* 15: 1895-1907.
- JOLIVET, E., Y. REYNE, AND J. TEYSSIER. 1983. Methodological approach to the circadian pattern of food intake in the growing domestic rabbit. *Reprod. Nutr. Dev.* 23: 13-24.
- MARTIGNON, M. H., S. COMBES, AND T. GIDENNE. 2010. Digestive physiology and hindgut bacterial community of the young rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): Effects of age and short-term intake limitation. *Comp. Biochem. Physiol.* A 156: 156-162.
- PRUD'HON, M., Y. CARLES, J. GOUSSOPOULOS, AND P. F. KOEHL. 1972. Enregistrement graphique des consommations d'aliments solide et liquide du lapin domestique nourri *ad libitum*. *Ann. Zootech.* 21: 451-460.
- PRUD'HON, M., M. CHERUBIN, J. GOUSSOPOULOS, AND Y. CARLES. 1975. Evolution, au cours de la croissance, des caractéristiques de la consommation d'aliments solide et liquide du lapin domestique nourri *ad libitum*. *Ann. Zootech.* 24: 289-298.