



**HAL**  
open science

## Le sainfoin déshydraté en alimentation cunicole

Cecile Gayrard, Antoine Bretaudeau, Pascale Gombault, Hervé Hoste, Thierry Gidenne

### ► To cite this version:

Cecile Gayrard, Antoine Bretaudeau, Pascale Gombault, Hervé Hoste, Thierry Gidenne. Le sainfoin déshydraté en alimentation cunicole : effets d'une incorporation élevée sur les performances et la santé des lapines et des lapins en croissance dans un environnement d'élevage sous-optimal. 19èmes Journées de la Recherche Cunicole, ITAVI et INRAE, avec la participation de l'ASFC, Mar 2023, Le Mans, France. hal-04072831

HAL Id: hal-04072831

<https://hal.inrae.fr/hal-04072831>

Submitted on 18 Apr 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# LE SAINFOIN DESHYDRATE EN ALIMENTATION CUNICOLE : EFFETS D'UNE INCORPORATION ELEVEE SUR LES PERFORMANCES ET LA SANTE DES LAPINES ET DES LAPINS EN CROISSANCE, DANS UN ENVIRONNEMENT D'ELEVAGE SOUS-OPTIMAL.

Gayrard C.<sup>1,2</sup>, Bretaudeau A.<sup>1</sup>, Gombault P.<sup>3</sup>, Hoste H.<sup>4</sup>, Gidenne T.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> GenPhySE, Université de Toulouse, INRAE, ENVT, F-31326 Castanet Tolosan

<sup>2</sup> Arrivé-Bellanné, Nueil-les-Aubiers, France

<sup>3</sup> Multifolia, Viapres-le-petit, France

<sup>4</sup> Interaction Hôte-Agents Pathogènes, INRAE/ENVT, 31300 Toulouse

\* correspondant : thierry.gidenne@inrae.fr

**Résumé** - Les effets d'une incorporation élevée (26%) de sainfoin déshydraté (variété Perly, DSp) dans l'alimentation des lapins sur les performances et la santé des femelles reproductrices et des lapins en croissance ont été analysés dans un élevage professionnel aux conditions sanitaires considérées "sous-optimales" (avec présence de coccidiose dans les 2 bandes précédentes), et au cours de deux cycles de reproduction non consécutifs (2 réplicas). Les performances et l'état de santé des lapines et des lapins en croissance ont été comparés pour 2 groupes de 194 lapines et leurs portées respectives, nourris avec des aliments iso-nutritifs contenant 0 ou 26% de DSp. L'incorporation de DSp dans les aliments n'a eu aucun effet sur le poids vif, le taux de fertilité, la mortalité, le taux de réforme et les niveaux d'excrétion de coccidies des lapines ( $P > 0,05$ ). Dans le réplica 1, la croissance des lapereaux avant-sevrage était similaire entre les deux groupes mais dans le 2ème réplica elle était inférieure de 12 % pour le groupe DSp26 (interaction significative). La vitesse de croissance post-sevrage a été améliorée de 4 % ( $P = 0,02$ ) pour le groupe DSp26 (moyenne des 2 réplicas). Avant le sevrage, une mortalité plus élevée est observée pour le groupe DSp26 (3,3 contre 1,8 %) dans le réplica 1, tandis que dans le réplica 2, elle était inférieure (2,1 contre 4,4 %; interaction significative). Après sevrage, le taux de mortalité a diminué de 2,6 pts (4,5 vs 7,1 %,  $P < 0,001$ ) pour le groupe DSp26 (moyenne des 2 réplicas). Les excréments de coccidies des lapins en croissance n'ont pas été affectés par le sainfoin ni par les répétitions. Une forte incorporation de granulés de sainfoin (26%) est recommandée pour les lapins en croissance dans un environnement d'élevage sous-optimal.

**Abstract – Dehydrated sainfoin in rabbit nutrition: Effects of a high dietary incorporation on performances and health of does and growing rabbits, under a sub-optimal breeding environment.** The effects of a high (26%) incorporation of dehydrated sainfoin (Perly cultivar, DSp) in rabbit feeding on the performances and health of reproductive doe and growing rabbits were analysed in a sub-optimal (with coccidiosis for the two previous batches) professional breeding environment and over two non-consecutive reproductive cycles (2 replicates). Performances and health of does and growing rabbits were compared for 2 groups of 194 does and associated litters, when fed iso-nutritive feeds containing either 0 or 26% DSp. Dietary DSp incorporation had no effect on doe live weight, fertility rate, mortality, culling rate and doe coccidia excretions levels ( $P > 0.05$ ). In replicate 1, kits growth before weaning was similar among the two groups but was 12% lower for the DSp26 group in the 2nd replicate (significant interaction). The post-weaning growth rate was improved by 4% ( $P = 0.02$ ) for DSp26 group (mean of two replicates). Before weaning, a higher mortality was observed for DSp26 (3.3 vs 1.8%) in replicate 1, while in replicate 2 it was lower (2.1 vs 4.4%). After weaning, the mortality rate decreased by 2.6 pts (4.5 vs 7.1 %,  $P < 0.001$ ) for DSp26 group (mean of two replicates). Coccidia excretions of growing rabbits were not affected by dietary sainfoin nor by replicates. A high incorporation of sainfoin pellets (26%) is recommended for growing rabbits bred in a sub-optimal environment.

## Introduction

En élevage cunicole, la coccidiose et une alimentation déficiente en fibres (notamment en lignines) peuvent accroître le risque de troubles digestifs, et donc altérer les performances (Gidenne et al., 2010). Le sainfoin est une légumineuse riche en lignines, et qui contient des polyphénols et tanins aux propriétés antiparasitaires (Hoste et al., 2015). Ainsi, la valeur nutritive du sainfoin déshydraté a été récemment étudiée par Gayrard *et al.* (2021), qui ont rapporté un niveau relativement élevé de protéines et d'énergie digestibles. L'impact du taux d'incorporation de sainfoin (0-13 et 26%) et ses effets sur les performances des lapines et lapereaux ont été étudiés en une ferme expérimentale (Gayrard et al., 2022a), et dans une ferme commerciale (au taux de 13%) aux conditions sanitaires considérées "optimales" (sans historique de coccidiose) avec un grand nombre d'individus (Gayrard *et al.*, 2022b). Cependant, l'effet d'une forte incorporation de sainfoin sur les performances n'a jamais été étudié dans un environnement sanitaire sous-optimal pour analyser la "valeur santé" du sainfoin. Cette étude a donc pour but de mesurer l'effet d'un taux d'incorporation élevé de DSp (26%) dans des régimes isonutritifs, sur les performances

de reproduction et de croissance et sur la santé d'un grand nombre de lapines et de lapins en croissance, dans un élevage réputé en état sanitaire sous-optimal, avec présence de coccidiose dans les 2 bandes précédentes.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Sainfoin déshydraté et aliments expérimentaux

Le sainfoin déshydraté (DSp) est issu d'une première coupe de la variété Perly (récolté en mai 2019) et fourni par la société Multifolia (Viapres-le-Petit, France). Au total, quatre aliments granulés ont été fabriqués par la société Arrivé-Bellanné (Nueil-les-Aubiers, France) : deux aliments pour les lapines reproductrices (R), et deux pour les lapins en croissance (F). Les aliments R et F (tableau 1) ont été formulés sans sainfoin (R0 et F0) ou avec 26% de DSp (R26 et F26). Les aliments ont été formulés pour être isonutritifs pour les principaux nutriments (protéines, énergie, fibres). Les régimes ne contenaient pas de médicaments ou de supplémentation coccidiostatique.

**Tableau 1 : Ingrédients et composition chimique des aliments et des bouchons de sainfoin déshydraté**

Ingrédients, g/kg	Aliments R		Aliments F		Dsp
	R0	R26	F0	F26	1ere coupe 2019
Sainfoin déshydraté	0	259	0	260	
Blés (dur + tendre)	327	340	134	301	
Pulpe de betterave	106	88	242	158	
Tourteaux (colza et tournesol)	270	156	232	126	
Luzerne déshydratée	60	0	100	0	
Pois et maïs	86	88	60	0	
Mélasses, germe de maïs, pulpe raisin	52	40	81	10	
Lapilest® <sup>a</sup>	58	0	114	132	
Premix <sup>b</sup>	41	29	37	13	
<b>Composition chimique, g/kg brut (valeurs analytiques)</b>					
Matière organique	735	723	738	747	745
Protéines brutes	172	171	142	155	158
aNDFom	400	374	466	452	421
ADFom	158	167	227	227	294
Lignines, ADL	45	59	85	95	124
Phénols totaux, %	10,2	11,8	9,0	12,0	29,4

<sup>a</sup> Lapilest® est un produit commercial contenant un mélange de matières fibreuses ; <sup>b</sup> Vitamines, Minéraux, et acides aminés (valeurs calculées pour la formule) : Lysine (0.71%), méthionine (0.23%), thréonine (0.64%), phosphore (0.28%), calcium (2.6%), sodium (0.03%) et potassium (2.42%)

### 1.2. Animaux et schéma expérimental

L'étude a été réalisée en tre septembre 2019 et janvier 2020. Les animaux ont été logés dans des cages conventionnelles (L : 68cm - l : 62cm - H : 48cm). Au total, 388 lapines (Hycote®) avec un rang de portée allant de 1 à 10 ont été inséminées avec de la semence Hyplus®, marquant le début du réplica 1. Dix jours (J-10) avant la parturition (J0), les femelles ont été réparties en deux groupes égaux en fonction du régime alimentaire et du rang de portée: groupes DSp0 (témoin) et DSp26, respectivement nourries

*ad libitum* avec le régime R0 et R26. A J4, les portées ont été égalisées à 10 petits et avaient accès aux aliments R jusqu'à l'âge de 25 jours. A 25 jours (J25), les portées et les lapines ont été nourries avec l'aliment d'engraissement "F" contenant 0 ou 26% de DSp (F0, F26), *ad libitum* jusqu'au sevrage (J33). Au sevrage, les portées ont été déplacées dans une unité d'engraissement et égalisées à 7 lapins par cage. Les lapins en croissance ont été nourris avec les mêmes aliments F (selon leur groupe) suivant un programme de restriction quantitative : 65 g par lapin au sevrage

avec une augmentation quotidienne de 2 g/jour, jusqu'à 70 jours. Au sevrage, les femelles sont restées dans leur cage d'attribution et tous les groupes confondus ont été nourris uniquement avec l'aliment R0 pendant le cycle de reproduction suivant (cycle sans mesures). Ensuite, pour le troisième cycle de reproduction (réplica 2), le même dispositif expérimental que pour le replica 1 a été appliqué aux deux groupes de lapines (sans transfert de lapines d'un groupe à l'autre).

### 1.3 Mesures de la mortalité et des performances

La mortalité des lapines, lapereaux et lapins en croissance et le taux de fertilité des lapines ont été mesurés sur la totalité des animaux, tandis que le poids vif des femelles et des portées a été mesuré sur un échantillon de 18 cages, à J-9, J4, J21, J28 et J33. Le poids vif des lapins en croissance a été mesuré au sevrage (J33), à 47 et 70 jours pour 18 cages de 7 lapins. La mortalité a été vérifiée quotidiennement. Les aliments ont été distribués quotidiennement par un dispositif automatisé, résultant en une valeur unique de la consommation pour chaque aliment.

### 1.4 Mesure de la concentration fécale en coccidies

Cette mesure a été réalisée par collecte fécale à J-7, J0, J8, J15, J21 et J34 pour les lapines, et à J34, J42, J49, J56, J70 pour les lapins en croissance. Pour chaque jour de collecte, la concentration en oocystes a été déterminée sur 6 échantillons fécaux d'un même groupe par la technique de McMaster (Gibbons et al., 2005), et exprimée en nombre d'oocystes par gramme (OPG) de fèces fraîches (Réseau Cristal-RESALAB, France).

### 1.5 Analyses chimique des aliments et du sainfoin

La teneur en matière sèche a été déterminée à 103°C pendant 24 h et les cendres à 550°C pendant 5 h. La méthode de combustion de Dumas a été utilisée pour analyser les protéines brutes. La procédure séquentielle de Van Soest a été utilisée pour analyser les fibres (aNDFom, ADFom et Lignines ADL, Van Soest et al., 1991). Les phénols totaux ont été analysés dans les aliments et les granulés de sainfoin par la méthode Folin-Ciocalteu (Inovalys, Nantes, France).

### 1.6 Analyses statistiques

Pour chaque replica, une analyse de variance à un facteur a été utilisée pour estimer l'effet du régime alimentaire sur les performances de croissance (poids vif et vitesse de croissance) et de reproduction. Ensuite, un modèle à deux facteurs

(régime X replica et interaction) a été utilisé pour estimer l'effet du régime (DSp0, DSp26) et celui de la répétition (réplica 1 ou 2) sur les performances. Le test de Tukey a été utilisé pour comparer les moyennes entre les groupes (DSp0, DSp26). Le test  $\chi^2$  a été utilisé sur les taux de mortalité et les taux de fécondité. Un modèle linéaire généralisé a été utilisé pour analyser les concentrations d'oocystes fécaux. Enfin, un modèle de régression linéaire a été utilisé pour vérifier l'effet du taux d'incorporation de DSp (0-26) sur la vitesse de croissance post-sevrage.

## 2. Résultats et discussion

### 2.1 Composition chimique du sainfoin et des régimes

La concentration du sainfoin déshydraté en ADF, lignines et protéines est respectivement de 294 g/kg, 124 g/kg et 158 g/kg brut (Tableau 1), tandis que sa concentration en phénols totaux atteint 29,4%. Conformément aux contraintes de formulation, les aliments F ont une teneur plus élevée en ADFom (+40%) et en ADL (+73%) par rapport aux aliments R. Avec l'incorporation de sainfoin, mais aussi de pulpe de raisin et de Lapilest, les niveaux de phénols totaux dans les aliments F26 sont 25% plus élevés que F0. L'aliment R26 a une teneur en phénol 15% supérieure à R0. Excepté ce critère, les aliments témoins (R0 et F0) sont nutritionnellement proches des aliments "tests" (R26 et F26).

### 2.2 Performances de reproduction, croissance et sanitaire

Tout au long de l'étude, le poids vif des lapines n'est pas affecté par l'incorporation sainfoin (tableau 2). Le taux de fertilité des lapines augmente du replica 1 au replica 2 (+5 %, P = 0,044); elle n'est pas modifiée par l'ajout de sainfoin (88%), comme l'avait observé Gayrard et al., 2022a, et reste proche de la valeur moyenne des élevages cunicoles français (83 %, Coutelet, 2015). La mortalité des lapines est en moyenne de 6,9% et ne diffère pas selon le replica ou le groupe. De même, le taux de réforme des femelles est en moyenne de 9,8 % sans effet significatif du replica ou du groupe, et en accord avec Gayrard et al. (2022b).

Avant le sevrage, il est constaté une interaction significative entre l'effet du replica et celui du groupe sur la croissance des portées. Ainsi, pour le replica 1 la croissance est similaire entre les 2 groupes (24,8 g/j, P = 0,34), mais elle est inférieure de 12 % pour le groupe DSp26 lors du replica 2 (P < 0,01).

**Tableau 2 : Performance reproductives en fonction du replica et du groupe.**

	Réplica			Groupe			Prob.		
	1	2	ETr	DSp0	DSp26	ETr	Réplic	groupe	Rép. X groupe
<u>Poids vif des lapines, g<sup>a</sup></u>									
J-9	4553a	4796b	35,3	4690	4659	38,2	<0,001	0,68	0,81
J4	4562a	4855b	38,1	4731	4686	41,9	<0,001	0,58	0,86

J33	4608a	4873b	42,4	4812	4663	44,6	<0,01	0,09	0,90
Fertilité, % <sup>b</sup>	86,0a	90,7b	1,17	88,6	88,1	1,17	0,044	0,83	0,13
Croissance des portées, g/j <sup>c</sup>	24,8	29,0	0,3	28,0	25,8	0,4	<0,001	<0,01	0,01
Croissance post-sevrage, g/j <sup>d</sup>	39,0	38,2	0,3	37,9	39,3	0,3	0,24	0,02	0,11
Mortalité lapines, %	7,0	6,7		5,2	8,5		1	0,11	0,42
Mortalité lapereaux, % <sup>e</sup>	2,5	3,3		3,1	2,7		0,097	0,11	<0,01
Mortalité post-sevrage, % <sup>f</sup>	6,1	5,6		7,1	4,5		0,60	<0,01	0,059

<sup>a</sup> N = 18 lapines/groupe. J-9: 9 jours avant mise-bas (J0); J4, J33: 4 et 33 jours après mise-bas; <sup>b</sup> calculé sur toutes les lapines (97 lapines par groupe); ETr: écart-type résiduel; Dans une même colonne, les moyennes partageant une même lettre ne diffèrent pas significativement (P<0.05). <sup>c</sup> : croissance mesurée entre J4 et J33. <sup>d</sup> : croissance mesurée entre J33 et J70; <sup>e</sup> : mesure entre la naissance et le sevrage, sur 3492 lapereaux par groupe; <sup>f</sup> : mesure entre le sevrage et J70, sur 2296 lapereaux par groupe.

Gayrard *et al.* (2022a) n'ont observé aucun effet sur la croissance des lapereaux nourris avec une forte incorporation de sainfoin (26%) pendant 3 cycles de reproduction consécutive, mais dans un environnement sanitaire optimal.

Pour la mortalité avant le sevrage, il est également observé une interaction significative entre le groupe et le réplica : pour le réplica 1, la mortalité du groupe DSp26 est plus élevée : 3,3 vs 1,8 % (P=0,012). Au contraire, dans le réplica 2, les lapereaux du groupe DSp26 ont un taux de mortalité moitié inférieur : 2,1 vs 4,4 % (P<0,001).

Après le sevrage, la vitesse de croissance des lapins est améliorée de 4% avec l'incorporation de sainfoin (P=0,02) pour les 2 réplicas, et ainsi qu'observé par Gayrard *et al.* (2022b) avec un apport plus modérée de sainfoin (13%). Cet effet favorable est probablement lié au meilleur état sanitaire, puisqu'une plus faible mortalité post-sevrage par troubles digestifs est observée avec l'aliment sainfoin (4,5 vs 7,1%, P=0,04), comme pour l'étude précédente de Gayrard *et al.* (2022b). Cet effet est aussi en accord avec l'étude de Maertens et Struklec (2006), où la mortalité post-sevrage est inférieure avec un régime riche en tanins apporté par la chataigne par rapport au témoin (12,2 vs 17,4 %).

### 2.3. Excrétion oocystale

Aucune interaction entre le réplica et le groupe n'a été observée pour la concentration en oocystes fécaux (OPG) chez les lapines et les lapins en croissance (resp. P=0,47 et P=0,096). Tout au long de l'essai, les OPG des lapines et des lapins en croissance sont similaires entre les réplicas 1 et 2, et ne sont pas affectés par le groupe, ainsi qu'observé par Gayrard *et al.* (2022b, soumis). L'excrétion fécale de coccidies est très faible chez les femelles (moyenne 53 OPG), et beaucoup plus élevée chez les lapins en croissance (4501 OPG en moyenne). Bien que le seuil recommandé d'OPG soit de 4000 à 5000 OPG pour appliquer une prophylaxie anticoccidienne (Coudert *et al.*, 2000), aucun effet sur le poids ou la croissance n'a été observé. En effet, le nombre total maximum d'oocystes par lapin pouvant être excrétés varie entre 1 et  $5 \times 10^8$  (Pakandl, 2009), soit  $10^5$  fois plus que les niveaux d'excrétion des lapins en croissance observés ici.

Dans cette étude, un apport alimentaire plus élevé en phénols et tanins aurait sans doute été nécessaire

pour détecter un effet anticoccidien. Ainsi, l'étude de Legendre *et al.* (2018) montre un effet anticoccidien sur des lapins en croissance nourris avec un aliment à forte incorporation de sainfoin (40 % et 34 %) de sainfoin déshydraté.

## Conclusions

Une forte incorporation de sainfoin déshydraté dans l'alimentation des lapins en croissance est favorable à leur santé et à leur croissance, post-sevrage. Cet effet n'est pas observé avant sevrage. Les performances reproductives et la santé des lapines ne sont pas modifiées par l'incorporation de sainfoin dans l'alimentation. Ainsi, une incorporation élevée de sainfoin déshydraté dans les aliments peut être recommandée dans un environnement sanitaire sous-optimal pour améliorer la santé et les performances des lapins en croissance.

## Références

- Coudert, P., Licois, D., Zonnekeyn, V., 2000. Epizootic rabbit enterocolitis and coccidiosis: a criminal conspiracy. World rabbit congress, comm. n°6.
- Coutelet G., 2013. Résultats technico-économiques des éleveurs de lapins de chair en France en 2010. 14èmes Journées de la Recherche Cunicole, 22-23 novembre 2011, Le Mans.
- Coutelet G., 2015. Technical and economic results of the rabbit breeding farms in France in 2014. 16èmes Journ. Rech. Cunicole, 24-25 novembre 2015, Le Mans, France, 193-196.
- Gayrard C., Gombault P., Bretaudeau A., Hoste H., Gidenne T. 2021. Nutritive value of dehydrated sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*) for growing rabbits according to the harvesting stage. Anim. Feed. Sci. Technol, 279, 11p.
- Gayrard C., Gombault P., Bretaudeau A., Hoste H., Gidenne T. 2022a. Feed incorporation of dehydrated sainfoin: Effects on health and performances of does and growing rabbits. World rabbit science, 30, 107-118.
- Gayrard C., Gombault P., Bretaudeau A., Hoste H., Gidenne T. 2022b. The use of dehydrated sainfoin in rabbit feeding. 1- Effects of a moderate dietary incorporation on performances and health of does and growing rabbits, under optimal farming environment. World rabbit science. In press (accepted).
- Gibbons, L.M., Jacobs, D.E., Fox, M.T. et al. 2004. McMaster egg counting technique. The RVC/FAO Guide to Veterinary Diagnostic. Parasitology.
- Gidenne, T., Carabano, R., Garcia, J., De Blas, C., 2010. Fibre digestion, in: De Blas, C., Wiseman, J. (Eds.), Nutrition of the Rabbit. CAB; Wallingford; UK, 66-82.
- Hoste, H., Torres-Acosta, J.F.J., Sandoval-Castro, C.A., Mueller-Harvey, I., Sotiraki, S., Louvandini, H., Thamsborg, S.M.,

- Terrill, T.H., 2015. Tannin containing legumes as a model for nutraceuticals against digestive parasites in livestock. *Vet. Parasit.*, 212, 5-17.
- Legendre H., Saratsi K., Voutzourakis N., Saratsis A., Stefanakis A., Gombault P., Hoste H., Gidenne T., Sotiraki S. 2018. Coccidiostatic effects of tannin-rich diets in rabbit production. *Parasit. Res.*, 3705-3713.
- Maertens, L., Struklec, M., 2006. Technical note: preliminary results with a tannin extract on the performance and mortality of growing rabbits in an enteropathy infected environment. *World Rabbit Sci.* 2006, 14: 189 – 192.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74, 3583-3597.