



## **18èmes Journées de la Recherche Cunicole**

**Nantes 27-28 mai 2019**

**LEGENDRE H., GOBY J.P., LE STUM J., HOSTE H., CABARET J., GIDENNE T., 2019. *Parasitisme gastro-intestinal du lapin au pâturage en fonction de l'âge, de la saison et du type de pâturage : 1/ Nématodes.* 18èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27 – 28 mai 2019, Nantes, France, 9-12.**

**LEGENDRE H., GOBY J.P., LE STUM J., HOSTE H., CABARET J., GIDENNE T., 2019. *Parasitisme gastro-intestinal du lapin au pâturage en fonction de l'âge, de la saison et du type de pâturage : 2/ Coccidies.* 18èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27 – 28 mai 2019, Nantes, France, 13-16.**

**Texte complet des 2 communications**

**+**

**Fichier de présentation orale unique  
pour les deux communications**

# Parasitisme gastro-intestinal du lapin au pâturage en fonction de l'âge, de la saison et du type de pâturage :

## 1/ Nématodes

Legendre H.<sup>1,2</sup>, Goby J.P.<sup>3</sup>, Le Stum J.<sup>3</sup>, Hoste H.<sup>2</sup>, Cabaret J.<sup>4</sup>, Gidenne T.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, ENVT, 31326 Castanet Tolosan, France

<sup>2</sup> UMR 1225 IHAP INRA/ENVT, 23 Chemin des Capelles, 31076 Toulouse, France

<sup>3</sup> Université de Perpignan, IUT, 66962 Perpignan, France

<sup>4</sup> ISP, INRA, Tours

\* Auteur correspondant : [thierry.gidenne@inra.fr](mailto:thierry.gidenne@inra.fr)

**Résumé** – Notre essai a eu pour objectif d'étudier le parasitisme gastro-intestinal de lapins, engraisés au pâturage, et durant 3 saisons: hiver 2014/2015, été 2015 et printemps 2016. A chaque saison, 30 lapins ont été répartis, au sevrage, dans 10 cages-mobiles placées sur une pâture majoritairement composée de graminées ou sur une prairie majoritairement composée de sainfoin. Hebdomadairement, un dénombrement des œufs de nématodes a été réalisé dans les fèces. A l'abattage (100 j d'âge), les tractus digestifs ont été collectés afin de procéder à un dénombrement des nématodes. Il n'y a pas eu d'effet du type de pâture (Fétuque vs Sainfoin) sur l'excrétion d'œufs, la prévalence ou l'intensité d'infestations par les nématodes. Le printemps 2016 était caractérisé par la prévalence élevée de *Trichostrongylus* sp. (93% des lapins). alors qu'il n'a pratiquement pas été retrouvé durant les autres périodes d'observations. Une corrélation négative entre l'intensité d'infestation par *Trichostrongylus* sp. et la vitesse de croissance a été mise en évidence, mais sans que d'autres paramètres, tel que la saison, ne puissent être écartés. Ces premiers résultats militent pour un temps de retour de lapins sur une pâture plus étendu que les 2 mois préconisés dans le cahier des charges français en cuniculture biologique.

**Abstract –Gastrointestinal parasitism of organic pasture raised growing rabbits according to age, season and type of pasture. Part 1/ Nematodes** –Our trial aimed to study the gastro-intestinal parasitism in pasture raised rabbits, during 3 seasons: winter 2014/2015, summer 2015 and spring 2016. For every season, at weaning 30 rabbits were housed in movable cages on two pastures: sainfoin and tall fescue. Nematodes eggs were counted on a weekly basis in feces. At slaughter (100 d old), the digestive tract was sampled to count the number of nematodes. The type of pasture (fescue vs sainfoin) had no effect on egg excretion or on nematodes prevalence and intensity. Spring 2016 was characterised by a high prevalence of *Trichostrongylus* sp. (93% of rabbits). A negative correlation between the intensity of infection by *Trichostrongylus* sp. and daily gain was observed, but without discarding other factors, like the season. These first results suggest to increase the pasture rotation time over the 2 months requested by current organic rabbit farming regulation in France.

### Introduction

Les systèmes hors-sols ont contribué à réduire une partie du parasitisme gastro-intestinal du lapin, même si les coccidioses constituent encore une parasitose importante. En revanche, la cuniculture avec accès au pâturage est *a priori* soumise à un plus grand risque d'infection parasitaire, et notamment par des strongles de l'estomac (*Graphidium strigosum*) ou de l'intestin grêle (*Trichostrongylus retortaeformis*, *Trichostrongylus* sp.), avec des conséquences sur la physiologie de l'hôte. La gestion du parasitisme est probablement et constitue un des freins majeurs au développement de la cuniculture biologique (Roinsard *et al.*, 2013).

Par conséquent, notre essai a pour objectif d'étudier le parasitisme gastro-intestinal de lapins engraisés au pâturage. Il s'agit d'améliorer les connaissances sur le risque parasitaire au pâturage et d'envisager des recommandations pour le réduire, mais aussi de tester l'intérêt de l'introduction de sainfoin (*Onobrychis*

*viciifolia*), une légumineuse riche en tannins condensés qui permettrait de limiter ce risque (Legendre *et al.* 2017), comme cela a été montré chez les petits ruminants (Hoste *et al.*, 2015).

### 1. Matériel et méthodes

#### 1.1. Protocole expérimental

L'essai a été conduit sur le domaine expérimental de l'Université de Perpignan, en respect du cahier des charges pour la cuniculture biologique (MAAP 2010), au cours de l'hiver 2014/2015, de l'été 2015 et du printemps 2016. A chaque répétition, 30 lapins ont été répartis (selon leur poids, et leur portée) au sevrage (entre 41 et 48 j. d'âge) en 2 groupes de 15 placés sur une prairie majoritairement composée de graminées ou de sainfoin. Les lapins étaient issus de l'élevage qui présente deux systèmes en maternité :

- des parcs paillés placés dans un tunnel semi-ouvert (filet brise vent + grillage sur les côtés),

- ou des cages-mobiles placées sur une prairie naturelle méditerranéenne où l'herbe était très basse pour les périodes étudiées.

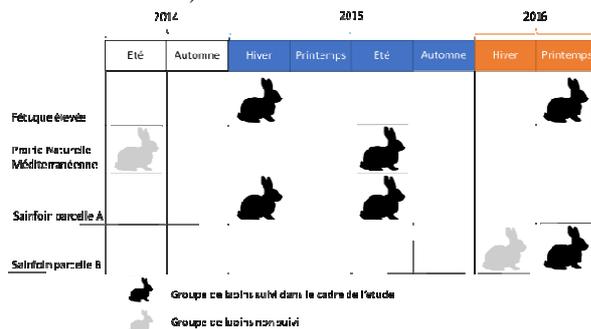
Les lapins sevrés ont été logés en cage-mobile de petite taille accueillant 3 lapins par cage à partir du sevrage et pendant 9 semaines. Les cages-mobiles sont constituées d'un abri en bois, ainsi que d'une aire d'accès au pâturage de 1,2 m<sup>2</sup> (soit 0,4 m<sup>2</sup>/lapin) pour respecter la norme de surface pâturable en cuniculture AB; et elles ont été déplacées quotidiennement. Au sein de chaque cage-mobile durant la période d'essai en été 2015 et au printemps 2016, un lapin avait été élevé jusqu'au sevrage en cage-mobile, et les autres élevés dans le tunnel semi-ouvert. Alors que durant l'hiver 2014/2015, l'ensemble des lapins avaient été élevés jusqu'au sevrage dans le bâtiment semi-ouvert.



**Figure 1 : Cages mobiles sur pâture de sainfoin (printemps 2016)**

### 1.2. Historique des parcelles pâturées (voir figure 2)

Au cours de l'hiver 2014/2015, les parcelles de sainfoin et de fétuque élevée (*Festuca arundinacea*, F) n'avait jamais été pâturée par des lapins (ou par d'autres animaux).



**Figure 2 : Schéma récapitulatif de l'historique des parcelles pâturées**

La prairie naturelle méditerranéenne (PNM, majoritairement composé de graminées) pâturée au cours de l'été 2015, n'avait pas été pâturée depuis plus d'un an par des lapins. La parcelle de fétuque élevée pâturée pendant le printemps 2016, était la même que celle utilisée au cours de l'hiver 2014/2015, et n'a pas été pâturée entre temps. La même parcelle A de

sainfoin a été utilisée durant l'été 2015 et l'hiver 2014/2015, soit une période de plus de 3 mois entre les répétitions. Au printemps 2016, des lapins ont été placés sur la parcelle de sainfoin B qui avait été pâturée moins de 3 mois auparavant.

### 1.3. Suivi parasitaire

Chaque semaine, après une journée de pâturage, chaque cage-mobile était déplacée et un échantillon d'au moins 10g de fèces a été collecté sur l'ensemble de la zone pâturée la veille. Pour chaque échantillon, un dénombrement des œufs de nématodes (OPG) a été réalisé par la méthode de Mc Master modifiée.

A l'abattage (autour de 100 jours d'âge), le tractus digestif (estomac, intestin grêle, cæcum et côlon) d'une partie des lapins (Hiver 2014/2015 : n=10 ; Été 2015 : n=20 ; Printemps 2016 : n=28) a été pesé et conservé à -20°C, jusqu'à la réalisation de bilans parasitaires. Le dénombrement des nématodes présents a été réalisé sur une aliquote de 50 ml (5x10 ml, soit un quart du volume total) après une série de rinçage des contenus intestinaux à l'eau claire au travers de tamis (600 µm puis 40 µm). Les nématodes ont été identifiés au niveau spécifique pour *Graphidium strigosum*, *Passalurus ambiguus* et au niveau générique pour *Trichostrongylus* (*T. retortaeformis* étant la principale espèce suspectée). La prévalence (correspondant au nombre d'animaux parasités par une espèce par rapport au nombre total d'animaux échantillonnés) et l'intensité (correspondant au nombre moyen d'individus d'une espèce parasitaire donnée par animal infesté, Margolis *et al.* 1982) ont été calculées.

### 1.4. Analyses statistiques

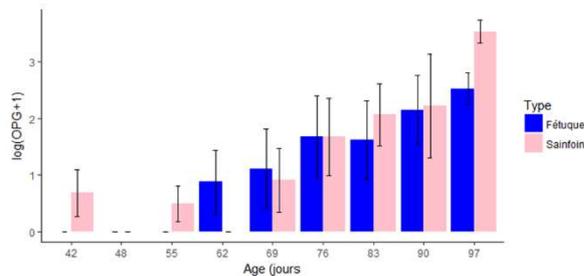
Les comptages d'œufs de nématodes ont été normalisés par une transformation logarithmique (base 10). Dans ce cas, une analyse de variance pour des mesures répétées a été réalisée à l'aide du logiciel R. Une régression linéaire entre le nombre de *Trichostrongylus* sp. (après transformation logarithmique) et la vitesse de croissance (GMQ en g/jour) entre le sevrage et l'abattage des lapins, avec le type de prairie (majoritairement composé de graminées (fétuque) ou de sainfoin) comme effets fixes a été effectuée à l'aide du logiciel Jamovi. Selon l'intensité d'infestation par *Trichostrongylus* sp, deux catégories ont été établies : Faible (<500) et Forte (>500).

Une analyse de variance a été effectuée afin de tester l'effet de l'intensité de l'infestation et du type de pâture, mais sans qu'il ait été possible d'intégrer l'effet de la saison (du fait de la quasi-absence de lapins fortement infestés durant l'hiver 2014/2015 et l'été 2015), à l'aide du logiciel Jamovi. Les moyennes marginales estimées sont présentées pour ces analyses.

## 2. Résultats et discussion

### 2.1. Excrétion fécale

Les œufs de *Passalurus ambiguus* excrétés par les lapins étaient très minoritaires lors du comptage. De plus, les œufs de *Graphidium strigosum* et de *Trichostrongylus* sp. étant difficiles à distinguer, l'excrétion fécale des œufs de nématodes a donc été étudiée sans distinction de l'espèce. Aucun effet du type de pâture (Féтуque vs Sainfoin) sur l'excrétion d'œufs n'a été détecté ( $P=0,70$  ; figure 3) durant le printemps en 2016.



**Figure 3 Excrétion fécale d'œufs de nématodes log(OPG+1) ± SE (OPG, œufs/g) au cours du pâturage au printemps 2016 et selon le type de prairie pâturée (Féтуque en bleu et Sainfoin en rose).**

### 2.2. Bilans parasitaires

Sur l'ensemble des tractus étudiés, aucun individu de *Trichuris* spp., ou représentants de la classe des Cestodes n'ont été observés.

Alors que la prévalence était nulle ou faible au cours de l'hiver 2014/2015 et de l'été 2015, le printemps 2016 était caractérisé par la prévalence élevée de *Trichostrongylus* sp. (93% des lapins). Il n'y avait pas de différence en terme de prévalence de *Trichostrongylus* sp. selon le type de pâturage. Le dispositif expérimental n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative concernant l'intensité d'infestation par *Trichostrongylus* sp. entre les types de prairies pâturées au printemps 2016 ( $P = 0,13$ ). La prévalence de *Passalurus ambiguus* était toujours supérieure à 70%, mais numériquement supérieure à 90% durant l'été 2015 (95%) et le printemps 2016 (90%). 95% des lapins pâturant de la féтуque élevée ou la PNM à base de féтуque, et 80% pâturant du sainfoin, contenaient *Passalurus ambiguus*. Le parasite *Graphidium strigosum* n'a été retrouvé que chez 2 lapins pâturant du sainfoin au printemps 2016.

Les lapins ayant pâturé la prairie de sainfoin au printemps 2016 présentent les niveaux d'infestations (par *Trichostrongylus* sp.) les plus élevés numériquement. La saison de printemps présente des conditions climatiques favorables (humidité et température) au cycle des *Trichostrongyloidea*, ce qui peut accroître le niveau d'infestation comparé à l'hiver 2014/2015 et à l'été 2015, comme nous l'avons constaté.

Au cours du printemps 2016, les lapins ont ingéré 45% plus de fourrage en ayant pâturé le sainfoin plutôt que de la féтуque élevée (Legendre *et al.*, 2017), ce qui a pu augmenter la probabilité d'ingérer des formes infestantes. De plus, le temps de retour sur le pâturage de sainfoin (<3 mois), plus faible que celui pour la féтуque élevée (1 an), a été probablement un élément déterminant de l'accroissement de l'infestation par *Trichostrongylus* sp. sur le pâturage de sainfoin. D'autres éléments, ont pu également influencer ces résultats. Ainsi la forte attractivité du sainfoin pour des lapins sauvages (GNIS, 2013) pourrait avoir engendré des visites plus fréquentes, et ainsi augmenter la transmission des parasites potés par les lapins sauvages. De plus, des différences en termes de structure végétative et de densité végétale pourraient induire des différences d'humidité au niveau de la strate herbacée induisant des différences de mobilité verticale des larves de stade 3 des *Trichostrongyloidea*, et donc un risque plus élevé d'infestation (Niezen *et al.*, 1998). Il faut également rappeler que la prairie de sainfoin a été irriguée par aspersion avant que les lapins y soient placés, contrairement à la parcelle de féтуque élevée, augmentant ainsi l'humidité sur la parcelle. Enfin, la plus faible densité végétale sur la prairie de féтуque élevée comparée à celle de sainfoin, a pu favoriser l'exposition aux rayons UV, et donc potentiellement réduire le nombre de larves infestantes (Van Dijk *et al.*, 2009) la prairie de féтуque.

### 2.3. Influence sur la santé et la croissance des lapins

Malgré des niveaux d'intensité d'infestation importants (jusqu'à 13 000 adultes du genre *Trichostrongylus*), aucuns signes de diarrhée, ni de lésions macroscopiques n'ont été observés durant l'étude, même si ces dernières peuvent être difficile à repérer. De plus, pour Barker et Ford (1975) l'intensité de *Trichostrongylus retortaeformis* ne serait pas nécessairement corrélée à l'intensité des lésions. La mortalité post-sevrage était inférieure ou égale à 10%, et n'a pas augmenté au printemps 2016 malgré l'augmentation nette de la prévalence et de l'intensité d'infestation par *Trichostrongylus* sp. Néanmoins, les effectifs limités utilisés dans cet essai ne rendent pas possible l'analyse statistique de cette relation avec suffisamment de puissance.

Une corrélation négative significative entre l'intensité d'infestation par *Trichostrongylus* sp. et la vitesse de croissance [GMQ = 1,1 log(intensité *Trichostrongylus* sp.) + 20,8] a été détectée, mais avec une faible incidence ( $r=0,275$ , soit  $r^2=0,075$ , ddl = 56,  $P<0,05$ ). Ce résultat préliminaire est corroboré par la mise en évidence de l'effet du niveau d'infestation sur la vitesse de croissance ( $P<0,05$ ), qui diminue de 5 g/j entre le printemps 2016 et les autres périodes d'observations où *Trichostrongylus* sp. n'avait pratiquement pas été retrouvé. Cette plus faible vitesse de croissance serait donc à relier en partie à l'augmentation des populations de nématodes gastro-

intestinaux, sans qu'il soit possible d'écarter un effet des conditions environnementales, moins favorables durant l'essai ou durant la période pré-sevrage au printemps (Seltmann *et al.*, 2019). De plus, des variations en termes d'espèces coccidiennes (voir partie 2) plus ou moins pathogènes pourraient aussi influencer la croissance des lapins. Ceci reste à étudier, notamment en lien avec l'intensité d'infestation par *Trichostrongylus* sp et des autres nématodes.

### Conclusions

Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence un effet marqué du type de pâturage (graminée vs sainfoin) sur l'infestation par des nématodes, du fait de la forte variabilité d'infestation entre saisons. Néanmoins, nos premiers résultats suggèrent d'accroître le délai de retour des lapins sur la même pâture, au delà des 2 mois préconisés dans le cahier des charges de la cuniculture biologique.

### Remerciements

Ces travaux de recherche ont été financés par le département Phase de l'INRA (projet MarkPast), le comité INRA AgriBio4 (projet Cunipat) et le métaprogramme Gestion Intégrée de la Santé des Animaux de l'INRA "GISA-PROF". Les auteurs remercient l'association AVEM pour les graines de sainfoin AB, ainsi que les étudiants de l'IUT de Perpignan pour leur participation aux mesures.

### Références

Barker I.K., Ford G.E., 1975. Development and distribution of atrophic enteritis in the small intestines of rabbits infected with

*Trichostrongylus retortaeformis*. J. Comp. Pathology 85: 427-435.

GNIS, 2013 *Des plantes pour la faune sauvage*. GNIS.

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. Parasitology: 212, 5-17.

Legendre H., Hoste H., Gidenne T., 2017. Nutritive value and anthelmintic effect of sainfoin pellets fed to experimentally infected growing rabbits. Animal, 11, 1464-1471. doi:10.1017/S1751731117000209

Margolis L., Esch G.W., Holmes C., Kuris A. M., Schad G.A., 1982. The Use of Ecological Terms in Parasitology (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists). J. Parasitol. 68, 131-133.

Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP), 2010. Cahier des charges concernant le mode de production biologique d'animaux d'élevage et complétant les dispositions des règlements (CE) n° 834/2007 du Conseil et (CE) n° 889/2008 de la Commission.

Niezen, J. H., Charleston, W. A. G., Hodgson, J., Miller, C.M., Waghorn, T.S. et al., 1998 Effect of plant species on the larvae of gastrointestinal nematodes which parasitise sheep. International J. Parasitol. 28, 791-803.

Roinsard, A., Lamothe, T., Gidenne, T., Cabaret, J., et Van der Host, F., 2013. Etat des lieux des pratiques et des besoins de recherché en élevage cunicole biologique. In: *Colloque DinABio 2013*. ITAB, Tours (France), 155-156.

Seltmann M.W., Ruf T., Rödel H.G. 2009. Effects of body mass and huddling on resting metabolic rates of post-weaned European rabbits under different simulated weather conditions. Functional ecology 23:1070-1080.

Van Dijk J., De Louw M.D.E., Kalis L.P.A, Morgan E.R., 2009. Ultraviolet light increases mortality of nematode larvae and can explain patterns of larval availability at pasture Int. J. Parasitol. 39, 1151-1156.

# Parasitisme gastro-intestinal du lapin au pâturage en fonction de l'âge, de la saison et du type de pâturage :

## 2/ Coccidies

Legendre H.<sup>1,2</sup>, Goby J.P.<sup>3</sup>, Le Stum J.<sup>3</sup>, Hoste H.<sup>2</sup>, Cabaret J.<sup>4</sup>, Gidenne T.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, ENVT, 31326 Castanet Tolosan, France

<sup>2</sup>UMR 1225 IHAP INRA/ENVT, 23 Chemin des Capelles, 31076 Toulouse, France

<sup>3</sup>Université de Perpignan, IUT, 66962 Perpignan, France

<sup>4</sup>ISP, INRA, Tours

\*Auteur correspondant : [thierry.gidenne@inra.fr](mailto:thierry.gidenne@inra.fr)

**Résumé** – Notre essai avait pour objectif d'étudier le parasitisme gastro-intestinal de lapins engraisés au pâturage, cette seconde partie étant consacrée aux coccidies (la description du protocole expérimental est disponible dans la première partie). Hebdomadairement, un dénombrement des oocystes de coccidies (OoPG) a été réalisé, et les oocystes ont été identifiés au niveau de l'espèce, au sevrage puis à 55, 69, 83 et 97 jours d'âge. A l'abattage (100 j. d'âge), les foies ont été examinés. Il n'y a pas eu d'effet du type de pâture (Fétuque vs Sainfoin) sur l'excrétion oocystale toutes espèces confondues. Au printemps, 2016 le niveau d'excrétion totale d'oocyste par rapport aux 2 autres saisons a augmenté de 50%, particulièrement sur sainfoin (6,5 M.OoPG) où le temps de retour sur la parcelle était plus court (3 mois vs 1 an). *E. intestinalis* n'a pas été identifiée, mais *E. flavescens* l'a été durant l'été 2015 et le printemps 2016. Au printemps 2016, le nombre d'oocystes d'*E. flavescens* excrétés par les lapins du groupe "fétuque" était 72% plus élevé que celui du groupe "sainfoin" (respectivement, 11 682 vs 6 796 OoPG, P<0,05). Au cours de l'essai, nous n'avons pas observé de diarrhées, ni de macro-lésions au niveau des intestins des lapins abattus. Mais l'examen des foies a révélé une proportion importante (64% des lapins) de nodules blanchâtres attribuables à *E. stiedai*, sans effet significatif du type de pâture, ou de la saison. L'excrétion d'*E. flavescens* expliquerait une partie de la baisse de vitesse de croissance (-5 g/j quel que soit le type de prairie) entre le printemps 2016 et les 2 autres saisons.

**Abstract –Gastrointestinal parasitism of organic pasture raised growing rabbits according to age, season and type of pasture. Part 2/ Coccidia** –Our trial aimed to study the gastro-intestinal parasitism in pasture raised rabbits: this second part is dedicated to coccidia. Coccidia oocysts were counted weekly in feces, and identified to species, at weaning, 55, 69, 83 and 97 days of age. At slaughter (100 d old) the liver was examined. The type of pasture (fescue vs sainfoin) did not affect the oocysts excretion (all species). Compared to other seasons, in spring 2016, there was a 50% increase in the total excretion of oocysts, particularly in sainfoin pasture (6.5 M.OoPG) where the rotation times was shorter. *E. intestinalis* was not identified, contrary to *E. flavescens* during summer and spring 2016. During spring 2016, the number of oocysts of *E. flavescens* excreted on the pasture of tall fescue was 72% higher compared to the pasture of sainfoin (11,682 and 6,796 OoPG; P<0,05). No diarrhoea was observed during the trial, neither intestinal macro-lesions in the slaughtered rabbits. However, 64% of the livers presented white nodules due to *E. stiedai*, without a significant effect of the pasture type, or of the season. The mean excretion of *E. flavescens* may explain a part of the lower daily weight gain (-5 g/d) observed, whatever the pasture type, at spring 2016 compared to the two other seasons.

### Introduction

Les systèmes d'élevage hors-sols ont contribué à réduire une partie du parasitisme gastro-intestinal du lapin, néanmoins les coccidioses dues à des parasites du genre *Eimeria* constituent toujours une parasitose importante, et leur caractérisation restent à déterminer pour les systèmes au pâturage. La gestion du parasitisme en général, et des coccidies en particulier reste un frein majeur au développement de la cuniculture biologique (Roinsard *et al.*, 2013). Il convient donc d'améliorer les connaissances sur le risque parasitaire et d'envisager des recommandations pour le réduire. Par exemple il nous a semblé intéressant de tester l'intérêt de l'introduction de sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), une légumineuse

riche en tannins condensés qui permettrait de limiter ce risque (Legendre *et al.* 2017a, 2018). Notre étude a donc pour objectif d'analyser, en cuniculture biologique au pâturage, le parasitisme gastro-intestinal du lapin en croissance, et en particulier les infestations par les coccidies, pour 2 types de pâturage (fétuque et sainfoin) et durant 3 saisons différentes.

### 1. Matériel et méthodes

#### 1.1. Protocole expérimental

Le protocole expérimental général de l'essai a été décrit en détail à l'occasion de l'étude du parasitisme lié aux nématodes chez les lapins engraisés au pâturage (Legendre *et al.*, 2019)

### 1.2. Suivi parasitaire

Une fois par semaine, après le déplacement quotidien de chaque cage-mobile consécutif à une journée de pâturage, un échantillon d'au moins 10g de fèces a été collecté sur l'ensemble de la zone pâturée la veille. Pour chaque échantillon, un dénombrement des oocystes de coccidies (OoPG : oocyste par gramme de fèces frais) a été réalisé par la méthode de Mc Master modifiée. Toutes les 2 semaines, les oocystes de coccidies du genre *Eimeria* ont été identifiés au niveau de l'espèce, d'après une liste de critères morphologiques établis par (Coudert *et al.*, 1995). Les indices de diversité de Shannon (somme des proportions d'une espèce par rapport au nombre total d'espèces dans le milieu d'étude multiplié par le logarithme de cette proportion) ont été ensuite calculés. Le foie des lapins abattus à 100 jours d'âge (Hiver 2014/2015: N=10; Eté 2015 : N=20; Printemps 2016 : N=28) a été examiné afin de détecter la présence de nodules blanchâtres, caractéristiques de la présence d'*Eimeria stiedai*. Le diagnostic a été ensuite confirmée par examen microscopique des frottis de ces nodules (Musongong et Fakae, 1999).

### 1.3. Analyses statistiques

L'excrétion oocystale fécale totale pendant la période d'engraissement a été analysée pour chaque cage par la méthode de l'aire sous la courbe d'excrétion (âge en abscisse et OoPG en ordonnée), et calculée à l'aide du package du logiciel R "flux" (Jurasinski *et al.*, 2014). Les indices de diversité ont été calculés et leur analyse a été effectuée selon un modèle mixte, à l'aide du package lme4 (Bates *et al.*, 2015) et du package lmerTest (Kuznetsova *et al.*, 2017): avec prise en compte de l'effet de la cage, « niché » au sein de l'effet "pâturage", comme effet aléatoire (ordonnée à l'origine, il n'a pas été possible de tenir compte de l'âge pour le calcul de la pente). L'effet du type de pâturage a été pris en compte « niché » au sein de la saison de pâturage; et l'effet de l'âge a également été pris en compte comme effet fixe. La table de corrélation entre l'excrétion oocystale totale et par espèces pour chaque cage-mobile et la vitesse de croissance entre le sevrage et l'abattage des lapins a été établie à l'aide du logiciel Jamovi. Pour les corrélations significatives ( $P < 0,05$ ), une régression linéaire a été calculée avec pour facteurs la saison et le type de pâturage. Une régression logistique sur le nombre d'oocystes excrétés, a également été calculée avec une détermination des moyennes marginales estimées à l'aide du logiciel Jamovi. Enfin, un test du  $\chi^2$  a été mis en place à l'aide du logiciel R afin de comparer les proportions de foies avec des nodules d'*E. stiedai* dans les différentes situations

## 2. Résultats et discussion

### 2.1. Excrétion oocystale (toutes espèces confondues)

Au cours de l'hiver 2014/2015 et de l'été 2015, la cinétique d'infection a été caractérisée par un pic

d'excrétion oocystale ( $> 50$  k.OoPG, figure 1) entre 48 et 55j. d'âge (soit 7 à 14j. post-sevrage). A 97 jours d'âge, l'excrétion était plus faible ( $< 20$  k.OoPG). Au printemps 2016, la cinétique d'excrétion a été régulière sur le pâturage de fétuque, mais est restée élevée à 97 j. d'âge ( $> 50$  k.OoPG). Pour le sainfoin, nous avons observé 2 pics d'excrétion : à 48 j. d'âge, puis entre 69 et 83 j. d'âge.

L'excrétion moyenne oocystale totale entre 48 et 97 j. d'âge, mesuré durant l'hiver 2014/2015 et l'été 2015, était de 2,6 M.OoPG. Néanmoins, nous avons observé aussi une forte variabilité individuelle (inter-cages). L'excrétion oocystale était de moitié inférieure (-54%) sur le pâturage de sainfoin, sans que cette différence soit significative. Au printemps 2016, le niveau d'excrétion totale a doublé (+50%) particulièrement sur la pâture "sainfoin" (6,5 vs 4,2 M.OoPG) où le délai de retour sur la parcelle était plus court ( $< 3$  mois), comparé à celui de la pâture de fétuque ( $> 1$ an).

Le printemps 2016 a présenté des conditions climatiques favorables (humidité et température) au développement des coccidies, ce qui a accru le risque d'infection, comparé à l'hiver 2014/2015 et à l'été 2015. De même, Gres *et al.* (2003) ont relevé des prévalences et des intensités de coccidies plus importantes au printemps 2016 pour des populations de lapins sauvages.

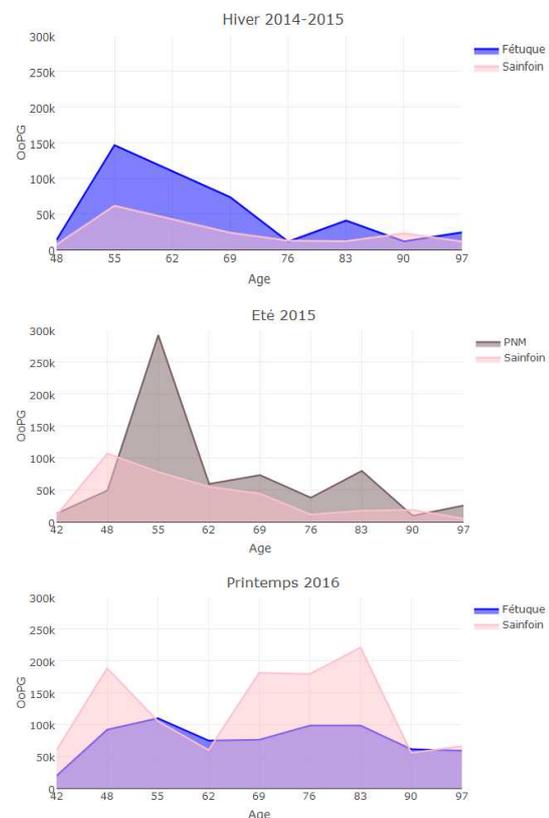


Figure 1 : Suivi de l'excrétion oocystale fécale selon la saison et le type de prairie pâturée

Sur la prairie majoritairement composée de sainfoin au cours de l'été 2015 et au printemps 2016, les concentrations de tannins condensés (1,2 et 1,4%) étaient comparables à celles observées lors d'une étude précédente (Legendre *et al.*, 2018) où un effet coccidiostatique avait été détecté chez le lapin élevé en système conventionnel, et nourri avec un aliment granulé (dès la "naissance") contenant 1,2% de tannins condensés. Il est possible que l'ingestion de tannins condensés (via le pâturage) limitée à la seule période post sevrage, soit insuffisante pour observer un effet coccidiostatique similaire.

De plus, au cours du printemps 2016, les lapins ont ingéré 45% plus d'herbe en pâturant le sainfoin plutôt que la fétuque élevée (Legendre *et al.*, 2017b), ce qui a pu augmenter l'ingestion d'ocystes sporulés. En effet, le temps de retour sur les parcelles de sainfoin (<3 mois) était beaucoup plus faible que celui pour la fétuque élevée (1 an), ce qui est probablement un élément déterminant de l'accroissement de l'infection coccidienne. Rappelons aussi que la prairie de sainfoin a été irriguée par aspersion avant que les lapins y soient placés, contrairement à la parcelle de fétuque élevée, augmentant l'humidité sur la parcelle.

**Tableau 1 : Identification des espèces d'ocystes de coccidies présentes [moyenne (min-max) en %] au pâturage selon la saison, l'âge et la prairie pâturée**

Saison	Age	Prairie	Mediaforme <sup>1</sup>	<i>E. magna</i>	<i>E. irresidua</i>	<i>E. stiedai</i>	<i>E. flavescens</i>	
Hiver 2014/2015	69	Fétuque	51 (22-64)	0	49 (36-78)	3 (0-18)	0	
		Sainfoin	80 (56-95)	3 (0-14)	17 (5-30)	12 (0-22)	0	
	83	Fétuque	34 (0-100)	5 (0-23)	61 (0-100)	20 (0-90)	0	
		Sainfoin	63 (47-82)	1 (0-6)	21 (0-52)	9 (0-34)	0	
	97	Fétuque	43 (0-100)	4 (0-14)	53 (0-100)	2 (0-21)	0	
		Sainfoin	59 (9-100)	0	41 (0-91)	0	0	
Eté 2015	42	PNM <sup>2</sup>	31 (0-79)	55 (0-100)	0	0	0	
		Sainfoin	56 (29-81)	59 (35-71)	1 (0-6)	1 (0-6)	0	
	55	PNM <sup>2</sup>	24 (0-84)	0 (0-1)	54 (0-86)	1 (0-3)	5 (0-21)	
		Sainfoin	60 (0-89)	0	58 (45-69)	0 (0-1)	2 (0-7)	
	69	PNM <sup>2</sup>	31 (0-76)	3 (0-10)	5 (0-9)	42 (22-97)	0 (0-2)	
		Sainfoin	48 (0-100)	9 (4-16)	8 (0-17)	13 (4-22)	0	
	83	PNM <sup>2</sup>	42 (0-100)	3 (0-6)	5 (0-9)	16 (4-36)	0	
		Sainfoin	53 (0-85)	1 (0-6)	16 (4-36)	11 (3-30)	0 (0-1)	
	97	PNM <sup>2</sup>	63 (0-98)	6 (0-50)	7 (0-40)	2 (0-16)	4 (0-11)	
		Sainfoin	52 (0-100)	8 (0-57)	3 (0-28)	6 (0-42)	0 (0-2)	
	Printemps 2016	42	Fétuque	23 (13-40)	30 (14-67)	15 (0-36)	8 (0-35)	3 (0-8)
			Sainfoin	21 (5-49)	30 (0-57)	8 (0-31)	9 (0-43)	0 (0-2)
55		Fétuque	50 (38-67)	0	16 (0-29)	13 (5-23)	24 (0-53)	
		Sainfoin	59 (31-77)	0	9 (0-28)	5 (0-16)	3 (0-8)	
69		Fétuque	62 (40-78)	3 (0-9)	7 (3-13)	39 (21-64)	16 (3-43)	
		Sainfoin	40 (31-61)	0	8 (0-22)	35 (24-52)	14 (4-22)	
83		Fétuque	36 (33-38)	0	18 (4-33)	19 (0-38)	11 (0-22)	
		Sainfoin	33 (20-50)	0 (0-1)	8 (0-16)	31 (16-50)	20 (3-50)	
97		Fétuque	56 (27-91)	2 (0-11)	11 (0-42)	21 (0-43)	8 (0-26)	
		Sainfoin	43 (2-88)	17 (0-74)	3 (0-22)	5 (0-19)	1 (0-8)	

<sup>1</sup> Mediaforme correspondant aux ocystes d'*E. perforans*, *E. media*, *E. caecicola*, *E. exigua* et *E. vedjdowkyi*. Du fait de la difficile différenciation des ocystes sporulés de ces espèces entre elles, en particulier sans mesure de la taille, les résultats ont été regroupés sous cette catégorie.

<sup>2</sup> Prairie Naturelle Méditerranéenne

## 2.2. Espèces présentes et indice de diversité

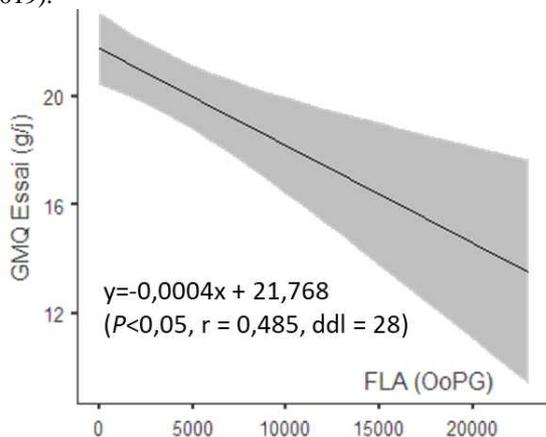
Parmi les espèces d'*Eimeria* les plus pathogènes (Coudert *et al.*, 2007), l'espèce *E. instestinalis* n'a pas été identifiée, mais *E. flavescens* l'a été durant l'été 2015 et le printemps 2016 (tableau 1). Sur la durée totale de l'engraissement au printemps 2016, le nombre d'ocystes d'*E. flavescens* excrétés par les lapins pâturant la fétuque élevée, était accru de +72%, comparés à ceux sur prairie de sainfoin (respectivement 11 682 vs 6 796 OoPG en moyenne, P<0,05). Cet effet pourrait être à lier à la plus forte ingestion de tannins condensés du groupe "sainfoin".

La diversité des coccidies (indice de Shannon) variait avec l'âge durant l'engraissement. Comparé au sevrage, cet indice est plus élevé à 55, 69 et 83 j. d'âge (+0,16 points, +0,22 points, +0,10 points respectivement, P<0,05). Au printemps 2016, l'indice de diversité était plus élevé pour les cages placées sur la prairie de fétuque élevée comparé à celui des cages placées sur la prairie majoritairement composée de sainfoin (+0,16 points, P<0,05). Pour les cages placées sur la fétuque, l'indice de diversité était plus élevé durant le printemps 2016 que durant l'hiver 2014-2015 (+0,25 points, P<0,01).

### 2.3. Effets sur la santé et la croissance des lapins

Au cours de l'essai, nous n'avons pas observé de diarrhées, ni de macro-lésions au niveau des intestins des lapins abattus à 100 jours d'âge. Mais les examens des foies ont révélé une proportion importante (64%) des nodules blanchâtres attribuables à *E. stiedai*, sans différences significatives en termes de répartition entre des animaux pâturant du sainfoin et de la fétuque élevée ou la prairie naturelle méditerranéenne (PNM) (respectivement 64 et 63%,  $P=1$ ), ni entre les saisons ( $P=0,55$ ). Numériquement, un plus grand nombre de foies ont été impactés à l'été 2015 (70%) que durant l'hiver 2014/2015 (50%) ou le printemps 2016 (64%).

La corrélation entre l'excrétion oocystale d'*E. flavescens* et la vitesse de croissance était significative ( $P<0,05$ ,  $r = 0,485$ ,  $ddl = 28$ ; figure 2). Ainsi cette plus forte excrétion d'oocystes au printemps 2016 expliquerait 24% ( $r^2=0,24$ ) des variations de vitesse de croissance, et en particulier la plus faible croissance observée au printemps 2016, par rapport aux 2 autres saisons (quel que soit la prairie). La plus faible croissance des lapins, au printemps 2016, est sans doute aussi à relier à la plus forte présence de nématodes (*Trichostrongylus* spp., cf. partie 1/Nématodes). On ne peut pas non plus exclure un effet des conditions environnementales, moins favorables durant ce printemps 2016, que ce soit durant l'essai ou durant la période pré-sevrage (Seltmann *et al.*, 2019).



**Figure 2 : Influence du nombre d'oocystes d'*E. flavescens* (FLA) excrétés par gramme de fèces (OoPG) sur le gain moyen quotidien (GMQ, g/j) sur la période totale de l'essai (entouré de l'intervalle de confiance à 95%) : une augmentation de 1000 OoPG est reliée à une diminution de 0,4 g/j.**

### Conclusions

Notre étude a permis d'obtenir un premier résultat prometteur (à confirmer) montrant qu'une pâture de sainfoin semble réduire *Eimeria flavescens*. L'excrétion totale de coccidies semble en revanche peu modifiée par le type de pâturage. Nous confirmons que le printemps présente un niveau plus élevé de risque d'infestation parasitaire pour le lapin. En perspectives, il conviendra de confirmer ces premiers résultats avec des effectifs

plus importants d'animaux, pour mieux prendre en compte l'impact des facteurs environnementaux.

### Remerciements

Ces travaux de recherche ont été financés par le département Phase de l'INRA (projet MarkPast), le comité INRA AgriBio4 (projet Cunipat) et le métaprogramme Gestion Intégrée de la Santé des Animaux de l'INRA "GISA-PROF". Les auteurs remercient l'association AVEM pour les graines de sainfoin AB, ainsi que les étudiants de l'IUT de Perpignan pour leur participation aux mesures.

### Références

- Bates D., Mächler M., Bolker B., Walker S., 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. J Stat. Softw. 67. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Coudert P., Licois D., Drouet-Viard F., 1995 Eimeria species and strains of rabbit in COST. 89/820. Biotechnology: guidelines on techniques in Coccidiosis research, edited by Eckert, Braun, J.R., Shirley, M.W., et Coudert, P.. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- GNIS, 2013 Des plantes pour la faune sauvage édité par GNIS.
- Gres V., Voza T., Chabaud A., Landau I., 2003 Coccidiosis of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in France. Parasite 10: 51-57.
- Jurasinski G., Koebsch F., Guenther A., Beetz S., 2014 Flux rate calculation from dynamic closed chamber measurements. R package version 0.3-0.
- Kuznetsova A., Brockhoff P.B., Christensen R.H.B., 2017. lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. J. Stat. Softw. 82. <https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13>
- Legendre H., Hoste H., Gidenne T. 2017a. Nutritive value and anthelmintic effect of sainfoin pellets fed to experimentally infected growing rabbits. Animal, 11, 1464-1471.
- Legendre H., Goby J.P., Le Stum J., Martin G., Gidenne T., 2017b. Quelle est la quantité d'herbe ingérée par un lapin AB pâturant de la fétuque ou du sainfoin? In: INRA (Ed), 17<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicoles, 21-22 nov., Le Mans, France, p193-196.
- 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. Parasitology Research 2018. 117:
- Legendre, H., Goby J.P., Le Stum J., Hoste., Cabaret J., Gidenne T., 2019 . Parasitisme gastro-intestinal du lapin au pâturage en fonction de l'âge, de la saison et du type de pâturage :1/ Nématodes. 18<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Nantes Mai 2019, xxx
- Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP), 2010. Cahier des charges concernant le mode de production biologique d'animaux d'élevage et complétant les dispositions des règlements (CE) n° 834/2007 du Conseil et (CE) n° 889/2008 de la Commission.
- Musongong G. A., Fakae B.B., 1999. Prevalence of *Eimeria stiedai* infection in outbred domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Eastern Nigeria. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux: 52, 117-118.
- Roinsard A., Lamothe L., Gidenne T., Cabaret J., Van der Host F., 2013. Etat des lieux des pratiques et des besoins de recherche en élevage cunicole biologique. Colloque DinABio 2013. ITAB, Tours (France) p. 155-156.
- Seltmann M.W., Ruf T., Rödel H.G. 2009. Effects of body mass and huddling on resting metabolic rates of post - weaned European rabbits under different simulated weather conditions. Functional ecology, 23, 1070-108



## Parasitisme gastro-intestinal du lapin au pâturage en fonction de l'âge, de la saison et du type de pâturage



Legendre H.<sup>1,2</sup>, Goby J.P.<sup>3</sup>, Le Stum J.<sup>3</sup>  
Hoste H.<sup>2</sup>, Cabaret J.<sup>4</sup>, Gidenne T.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, 31326 Castanet Tolosan, France.

<sup>2</sup>UMR 1225 IHAP INRA/ENVT, 31076 Toulouse, France.

<sup>3</sup>Université de Perpignan, IUT, 66962 Perpignan, France

<sup>4</sup>ISP, Université de Tours, INRA, Tours, France

\*thierry.gidenne@inra.fr



## Cuniculture biologique



Conventionnelle



Biologique

- Lien au sol + Alimentation en « frais »
- Restriction usage antiparasitaires

Strongles estomac  
(*Graphidium strigosum*) et  
intestin grêle  
(*Trichostrongylus* spp.)

Coccidies (*Eimeria* spp.)

Gestion du parasitisme = Frein majeur développement

Roinsard et al (2013)

.02



## Objectifs de l'étude

Gestion du parasitisme =  
Frein majeur développement

Roinsard et al (2013)

- Risque parasitaire au pâturage ?
- Quelles recommandations possibles ?
- Intérêt de l'introduction de sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) – légumineuse riche en TCs ?
  - Métabolites secondaires plantes (stress);
  - Ruminants: perturbation biologie Nématodes (et Coccidies) + **Lapins**

Legendre et al (2017, 2018), Hoste et al (2015)

## Protocole expérimental - Perpignan

Hiver  
2014/2015

Eté  
2015

Printemps  
2016

Au sevrage (entre 41 et 48 jours d'âge)

3 lapins/cage  
5 cages

Pâture dominée par  
Graminées



9 semaines

3 lapins/cage  
5 cages

Pâture dominée par  
Sainfoin



+ 60g/jour/lapin

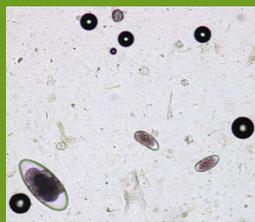
## Historique des parcelles pâturées

	2014		2015		2016			
	Été	Automne	Hiver	Printemps	Été	Automne	Hiver	Printemps
Petite parcelle								
Parcelle naturelle								
Méridionale								
Sud-Ouest parcelle A								
Sud-Ouest parcelle B								

 Groupe de lapins au sein d'un cadre de féconde  
 Groupe de lapins non suivi

.05

## Nématodes Gastro-intestinaux



**McMaster : Comptage**  
**Œufs dans fèces**  
**Echantillon 10 g/cage**  
**1 x semaine**

Œufs par g de fèces  
**OPG**



**Bilan parasitaire à l'abattage:**  
**Comptage estomac + intestin grêle**

**Intensité** = N moyen vers comptés / Animal infesté  
**Prévalence** = N animaux infestés / N animaux échantillonnés

.06

## Prévalence Nématodes GI (Effectif limité pour stats)

- *Passalurus ambiguus* toujours >70%

GMQ:  
-5g/j/lapin

Prévalence (%)	Hiver 2014-2015	Eté 2015	Printemps 2016
<i>Graphidium strigosum</i>	0	0	7
<i>Trichostrongylus sp.</i>	0	5	93

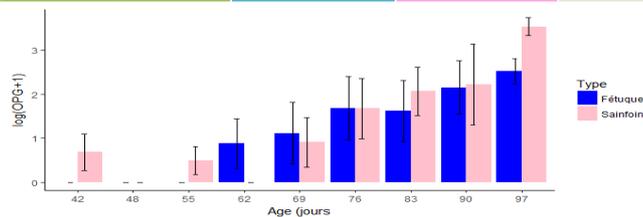
Infestation progressive par espèces + pathogènes

- Pas de différence selon pâturage

## Nématodes GI - Printemps 2016

+45% ingestion pâturage

	Fétuque	Sainfoin	P-value
Tannins (% eq. AT)	0,8	1,4	
<i>Trichostrongylus sp.</i> (nombre de vers / kg <sup>0,75</sup> )	184	263	0,13
Excrétion fécale d'œufs [log(OPG+1)]	1,1	1,3	0,70



## Influence sur la santé et la croissance

Pas de signes cliniques (diarrhée, lésions macroscopiques) ;

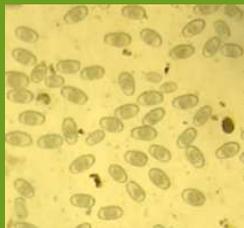
- Mortalité  $\leq 10\%$  (engraissement);
- Corrélation entre intensité infestation par *Trichostrongylus* sp. et croissance:

$$\text{GMQ} = 1,1 \log (\text{intensité } T. \text{ sp.}) + 20,8$$

Mais faible incidence ( $r=0,275$ , soit  $r^2=0,075$ ),

**Non dissociable de la saison et des conditions environnementales moins favorables.**

## Coccidies



**McMaster : Comptage oocystes dans fèces**

**Echantillon 10 g/cage**

**1 x semaine**

Oocystes par g de fèces  
**OoPG**



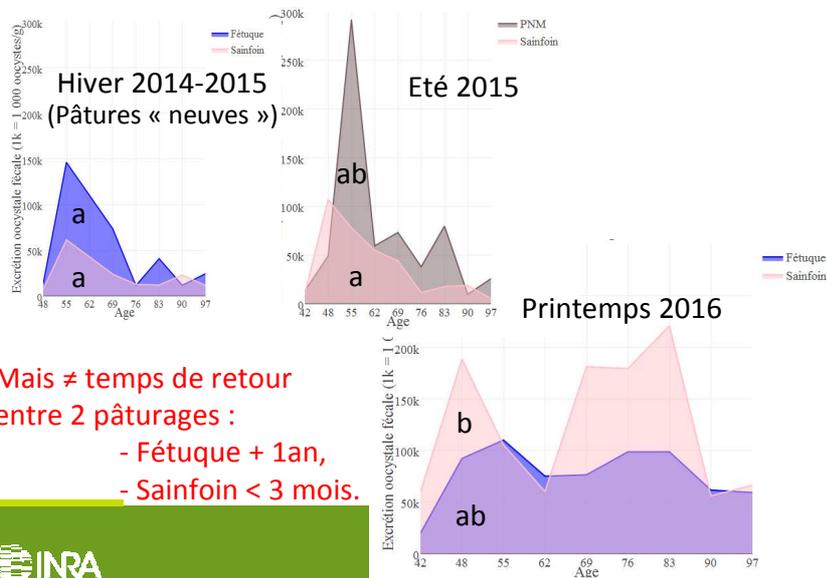
**Identification à l'espèce d'après Coudert *et al.* (1995)**

OoPG à l'espèce (ou groupe)  
*(Indice diversité Shannon)*

**Examen foie à l'abattage + frottis**

**Prévalence**

## Excrétion oocystale (toutes espèces confondues)



## Espèces présentes (% oocystes identifiés)

Saison	Age	Prairie	Mediaforme	<i>E. magna</i>	<i>E. irrisidua</i>	<i>E. stiedai</i>	<i>E. flavescens</i>
Hiver 2014/2015	69	Fétuque	51(22-64)	0	49 (36-78)	3 (0-18)	0
		Sainfoin	80 (56-95)	3 (0-14)	17 (5-30)	12 (0-22)	0
	83	Fétuque	34 (0-100)	5 (0-23)	61 (0-100)	20 (0-90)	0
		Sainfoin	63 (47-82)	1 (0-6)	21 (0-52)	9 (0-34)	0
	97	Fétuque	43 (0-100)	4 (0-14)	53 (0-100)	2 (0-21)	0
		Sainfoin	59 (9-100)	0	41 (0-91)	0	0
Eté 2015	42	PNM <sup>2</sup>	31 (0-79)	55 (0-100)	0	0	0
		Sainfoin	56 (29-81)	59 (35-71)	1 (0-6)	1 (0-6)	0
	55	PNM <sup>2</sup>	24 (0-84)	0 (0-1)	54 (0-86)	1 (0-3)	5 (0-21)
		Sainfoin	60 (0-89)	0	58 (45-69)	0 (0-1)	2 (0-7)
	69	PNM <sup>2</sup>	31 (0-76)	3 (0-10)	5 (0-9)	42 (22-97)	0 (0-2)
		Sainfoin	48 (0-100)	9 (4-16)	8 (0-17)	13 (4-22)	0
83	PNM <sup>2</sup>	42 (0-100)	3 (0-6)	5 (0-9)	16 (4-36)	0	
	Sainfoin	53 (0-85)	1 (0-6)	16 (4-36)	11 (3-30)	0 (0-1)	
97	PNM <sup>2</sup>	63 (0-98)	6 (0-50)	7 (0-40)	2 (0-16)	4 (0-11)	
	Sainfoin	52 (0-100)	8 (0-57)	3 (0-28)	6 (0-42)	0 (0-2)	
Printemps 2016	42	Fétuque	23 (13-40)	30 (14-67)	15 (0-36)	8 (0-35)	3 (0-8)
		Sainfoin	21 (5-49)	30 (0-57)	8 (0-31)	9 (0-43)	0 (0-2)
	55	Fétuque	50 (38-67)	0	16 (0-29)	13 (5-23)	24 (0-53)
		Sainfoin	59 (31-77)	0	9 (0-28)	5 (0-16)	3 (0-8)
	69	Fétuque	62 (40-78)	3 (0-9)	7 (3-13)	39 (21-64)	16 (3-43)
		Sainfoin	40 (31-61)	0	8 (0-22)	35 (24-52)	14 (4-22)
83	Fétuque	36 (33-38)	0	18 (4-33)	19 (0-38)	11 (0-22)	
	Sainfoin	33 (20-50)	0 (0-1)	8 (0-16)	31 (16-50)	20 (3-50)	
97	Fétuque	56 (27-91)	2 (0-11)	11 (0-42)	21 (0-43)	8 (0-26)	
	Sainfoin	43 (2-88)	17 (0-74)	3 (0-22)	5 (0-19)	1 (0-8)	

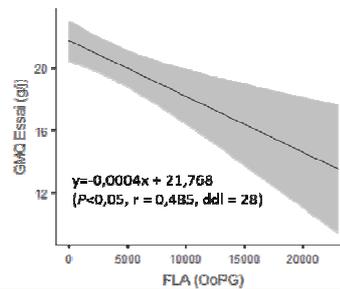
Excrétion  
espèce +  
pathogène

- Printemps 2016: +72% OoPG *E. flavescens* sur fétuque (resp. 11 682 et 6796 OoPG,  $P < 0,05$ )

## Influence sur la santé et la croissance

- Mortalité  $\leq 10\%$ ;
- Signes cliniques:
  - Hors Foie non détectées (diarrhées, lésions) ;
  - Foie:
    - Pas de différence selon pâturage (63,5%,  $P=1$ ) ;
    - Numériquement + élevé en été 2015 (70%) que durant hiver 2014/2015 (50%) et printemps 2016 (64%).

- **Corrélation entre excrétion oocystes d'*E. flavescens* et croissance:**



## Résultats préliminaires par objectif

- Risque parasitaire au pâturage ?
  - Printemps à surveiller.
- Quelles recommandations possibles ?
  - Augmenter délai de retour des lapins sur la même pâture (2 mois actuellement selon réglementation).
- Intérêt de l'introduction de sainfoin (*Onobrychis viciifolia*)
  - légumineuse riche en TCs ?
  - Conditions expérimentales ne permettent pas conclusion sur nématodes GI
  - A confirmer: réduction excrétion *E. flavescens*.



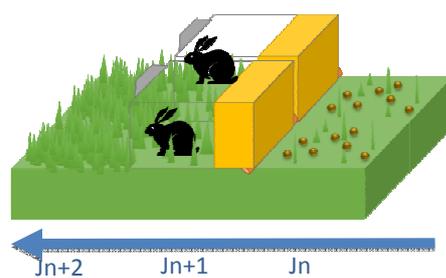
## Perspectives

- Relation entre nématodes gastro-intestinaux et coccidies ;
- Influence de la saison et des conditions environnementales ou influence des espèces parasites sur la vitesse de croissance ?
- Implication du parasitisme à tester sur des effectifs plus importants.

Merci de votre attention



## Cage-mobile

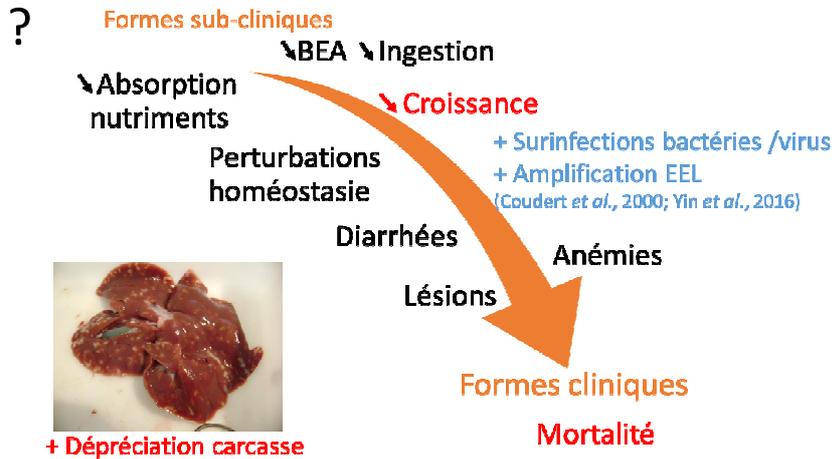


Partie abritée



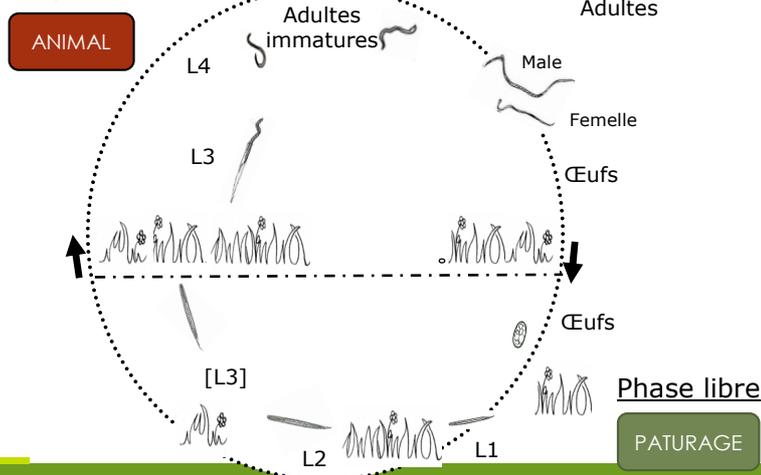
Aire pâturage 0.4m<sup>2</sup>/lapin/jour

# Quelles conséquences du parasitisme ?

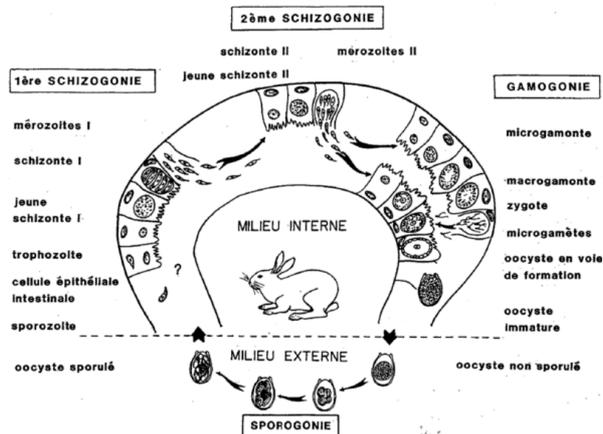


# Cycle hôte-Nématodes

## Phase parasitaire



## Cycle *Eimeria* spp. **Multiplication**



.019

## Aire sous la courbe OoPG

- $P < 0,05$

Prairie*Saison	Entre 48 et 97 jours d'âge (OoPG)
Fétuque élevée Hiver 2015	2 887 760 <sup>a</sup>
Sainfoin Hiver 2015	1 284 500 <sup>a</sup>
PNM Eté 2015	4 122 043 <sup>ab</sup>
Sainfoin Eté 2015	1 963 103 <sup>a</sup>
Fétuque élevée Printemps 2016	4 166 921 <sup>ab</sup>
Sainfoin Printemps 2016	6 514 503 <sup>b</sup>

.020