



HAL
open science

Genetic-epidemiological modelling of gastrointestinal parasitism in sheep

Mathilde Saccareau, Carole Moreno-Romieux, Gabriel Ciappesoni, Bruno B. Goffinet, Robert Faivre, F. Brun, Steve Bishop

► **To cite this version:**

Mathilde Saccareau, Carole Moreno-Romieux, Gabriel Ciappesoni, Bruno B. Goffinet, Robert Faivre, et al.. Genetic-epidemiological modelling of gastrointestinal parasitism in sheep. 22. Rencontres Recherches Ruminants, Dec 2015, Paris, France. 409 p. <hal-02740485>

HAL Id: hal-02740485

<https://hal.inrae.fr/hal-02740485v1>

Submitted on 2 Jun 2020

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.



HAL Authorization

Modélisation génétique et épidémiologique du parasite gastro-intestinal chez le mouton *Genetic-epidemiological modelling of gastrointestinal parasitism in sheep*

SACCAREAU M. (1), MORENO C. (1), CIAPPESONI G. (2), GOFFINET B. (1), FAIVRE R. (3), BRUN F. (4), BISHOP S. (5)

(1) INRA, UMR1388 génétique, physiologie et systèmes d'élevage, CS 52627 Castanet-Tolosan Cedex, France

(2) INIA, Canelones, Uruguay

(3) INRA, UR 875 mathématiques et informatique appliquées de Toulouse, Castanet-Tolosan Cedex, France

(4) ACTA, Castanet-Tolosan Cedex, France

(5) The Roslin Institute and Royal (Dick) School of Veterinary Studies, Edinburgh, United Kingdom

INTRODUCTION

Le parasite gastro-intestinal est un des challenges le plus conséquent des petits ruminants qui pâturent, entraînant des pertes de production conséquentes. Son contrôle exclusif au moyen de traitements anthelminthiques n'est plus viable à cause du développement de la résistance parasitaire à ces anthelminthes. Ainsi, il est nécessaire de trouver des stratégies complémentaires : nutrition de l'hôte, gestion des pâtures, traitements sélectifs ciblés, sélection génétique. Faire des expériences pour étudier l'efficacité de ces alternatives est difficile et coûteux, c'est pourquoi une approche de modélisation mathématique est plus pertinente.

1. MATERIEL ET METHODES

Un précédent modèle déterministe et dynamique (Vagenas *et al.*, 2007 ; Laurenson *et al.* 2011) a été développé pour *Teladorsagia Circumcincta* chez les agneaux en croissance (à partir du sevrage, pendant moins de quatre mois). A partir de ce modèle, nous avons développé un modèle qui permet de simuler un troupeau durable, avec différentes classes d'âge et où les femelles sont accouplées chaque année avec des mâles sélectionnés et où de nouvelles femelles entrent dans le troupeau chaque année. Ainsi, ce modèle peut être lancé sur plusieurs années et traverser les phases périnatales des femelles (gestation et lactation) où l'on observe fréquemment un effondrement de l'immunité.

Par conséquent, ce modèle permet d'étudier l'effet des traitements anthelminthiques et les différentes alternatives à leur utilisation, telle que notamment l'alimentation et la sélection génétique, sur la productivité et l'infection parasitaire dans une optique de long terme.

En plus de cela, nous proposons un ensemble de paramètres pour modéliser deux des parasites le plus fréquemment rencontré (*Haemonchus Contortus* ou *T. Circumcincta*).

2. RESULTATS

Nous avons donc un modèle qui permet de représenter les différents stades de l'infection parasitaire dans un troupeau de moutons sur plusieurs années (Figure 1).

Cette infection est mesurée par le nombre d'œufs par gramme de fèces de l'animal et si on regarde les sorties du modèle (Figure 2.A), on observe une forte infection après agnelage, dû à un effondrement de l'immunité.

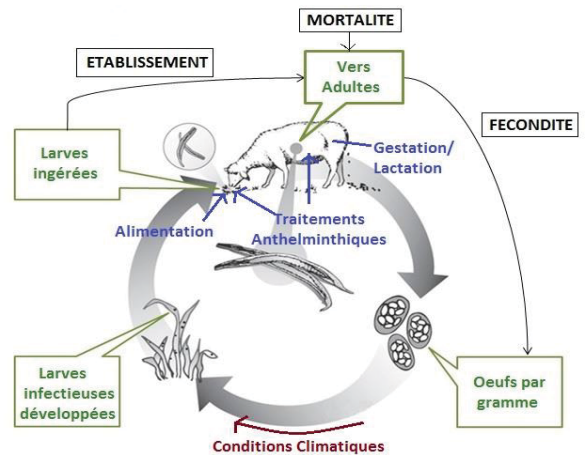


Figure 1 : Fonctions de l'animal et étapes parasitaires.

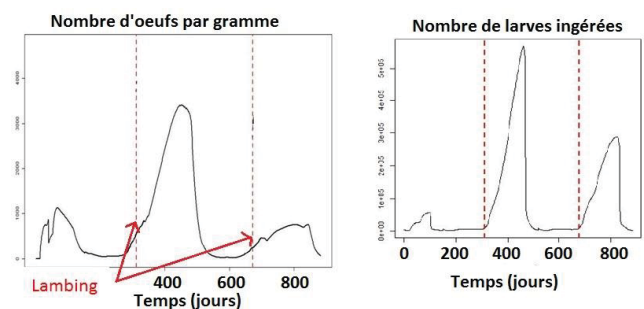


Figure 2 : A) Nombre d'œufs par gramme de fèces ; B) Nombre de larves ingérées en fonction du temps.

Cet effondrement est dû à une forte demande en nutriments pendant la phase de reproduction (gestation et lactation) alors qu'on observe une perte d'appétit autour de l'agnelage. Les œufs excrétés dans les fèces vont se développer dans la pâture et par conséquent on observe par la suite une forte augmentation du nombre de larves ingérées (Figure 2.B).

CONCLUSION

Ainsi ce modèle décrit bien la réalité et offre la possibilité d'étudier une multitude d'alternatives à l'utilisation de traitements anthelminthiques. En simulant plusieurs scénarios, il est possible de trouver la proportion d'animaux résistants à introduire dans le troupeau pour que celui-ci contrôle le parasite et n'ai pas de pertes de production. Il peut aussi être adapté à d'autres espèces (notamment les chèvres ou les bovins).

Vagenas D., Bishop S.L., Kyriazakis I., 2007. Parasitology, 134, 1263-1277.

Laurenson Y.C.S.M., Bishop S.C., Kyriazakis I., 2011. Br. J. Nutr., 106, 1023-1039