



Réduire le parasitisme des équins grâce au pâturage mixte avec des bovins

Louise Forteau^{1,2}, Bertrand Dumont¹, Guillaume Sallé³, Geneviève Bigot⁴, Géraldine Fleurance^{1,2}

¹ Université Clermont Auvergne, INRA, VetAgro Sup, UMR Herbivores, Saint-Genès-Champanelle, France

² Ifce, pôle développement innovation et recherche, Exmes, France

³ INRA et Université François Rabelais Tours, UMR Infectiologie et Santé Publique, Nouzilly, France

⁴ Université Clermont Auvergne, AgroParisTech, INRA, Irstea, VetAgro Sup, UMR Territoires, Clermont-Ferrand, France

louise.forteau@inra.fr



Ce qu'il faut retenir

Les éleveurs de chevaux de selle sont confrontés de manière croissante aux résistances des strongles aux anthelminthiques chimiques et doivent envisager des stratégies alternatives pour gérer le parasitisme de façon plus durable. Parmi les éleveurs mixtes chevaux de selle – bovins allaitants que nous avons enquêtés, très peu connaissaient le principe de dilution selon lequel deux espèces d'herbivores qui hébergent des nématodes différents sont susceptibles de réduire leur infestation mutuelle lorsqu'ils pâturent une même surface. Notre étude ayant comparé le niveau d'excrétion d'œufs de strongles par des jeunes chevaux conduits en pâturage mixte avec des bovins avec celui de leurs homologues conduits seuls en élevages spécialisés apporte la première démonstration de l'effet de dilution du parasitisme équin grâce aux bovins. Ce résultat prometteur permet d'envisager de réduire la fréquence des traitements anthelminthiques et leur coût économique, ainsi que leurs effets collatéraux sur l'environnement.

Résumé

La gestion de l'infestation des chevaux par les strongles repose classiquement sur des traitements chimiques systématiques mais le développement de résistances conduit à rechercher des méthodes alternatives. Le pâturage mixte entre différentes espèces d'herbivores est supposé réduire l'infestation des animaux par un effet de dilution, mais les références manquent dans le cas de l'association des équins avec les ruminants. Dans notre étude conduite en Normandie et dans le nord Massif Central, nous avons analysé les pratiques de gestion du parasitisme dans 44 élevages de chevaux de selle, spécialisés et mixtes avec des bovins allaitants. Tous les éleveurs vermifugeaient leurs chevaux de façon systématique sur une base calendaire, et seuls huit éleveurs mixtes sur 23 étaient conscients des possibles bénéfices du pâturage mixte vis-à-vis du parasitisme. Les pratiques différaient entre systèmes spécialisés et mixtes dans le Massif Central mais pas en Normandie. Ainsi, les éleveurs mixtes du Massif Central vermifugeaient leurs chevaux moins fréquemment et appliquaient des chargements à l'herbe plus élevés, tandis que les éleveurs spécialisés mobilisaient davantage de pratiques de gestion des troupeaux et des parcelles pour limiter l'infestation des chevaux. L'efficacité de certaines de ces pratiques nécessiterait toutefois d'être évaluée. L'excrétion d'œufs de strongles mesurée chez des jeunes chevaux du Massif Central était significativement réduite quand ces chevaux pâturaient avec des bovins comparativement aux chevaux pâturent seuls en systèmes spécialisés.

1 Contexte et objectifs

L'infestation des chevaux par les strongles (principalement les cyathostomes ou petits strongles) est courante dans les systèmes d'élevage équin herbagers. La limitation de cette infestation constitue un enjeu important car les petits strongles impactent les performances et le bien-être des chevaux et peuvent causer de graves problèmes de santé (1). En particulier, les jeunes chevaux âgés de 1 à 4 ans sont les plus sensibles car ils sont en cours d'acquisition de leur immunité.

Le contrôle des strongles chez les chevaux de selle repose classiquement sur un traitement systématique calendaire avec des anthelminthiques chimiques. Toutefois, cette pratique nécessite d'évoluer car la résistance des strongles à un nombre croissant de molécules chimiques est observée à l'échelle mondiale (2). De plus, les métabolites de ces molécules affectent les populations d'insectes coprophages qui décomposent les matières fécales (3). Ainsi, réduire la pression de sélection des traitements sur les communautés de strongles équins permettrait de limiter leurs effets collatéraux sur l'environnement et d'abaisser les coûts économiques associés.

Une des stratégies alternatives pourrait être de limiter le risque d'infestation des chevaux par les strongles grâce au pâturage mixte avec une autre espèce (4). Les parasites gastro-intestinaux présentent en effet une spécificité élevée vis-à-vis de leurs hôtes, hormis pour la grande douve du foie (*Fasciola hepatica*) et *Trichostrongylus axei* qui infectent à la fois les chevaux et les bovins. Il est ainsi attendu que chaque espèce d'herbivore agisse comme un cul-de-sac pour les parasites spécifiques de l'autre espèce. Ce mécanisme, appelé « effet de dilution », a été mis en évidence dans des études sur la mixité entre petits ruminants et bovins. Ainsi, la charge parasitaire d'ovins pâturant avec des bovins a été significativement réduite (5, 6) et le niveau d'excrétion de chevreaux a été diminué grâce à leur pâturage alterné avec des génisses (7).

A notre connaissance, les bénéfices supposés du pâturage mixte des chevaux avec d'autres espèces d'herbivores n'ont jamais été évalués. Les seules observations publiées ont été réalisées dans un système de pâturage alterné aux Pays-Bas. Dans cette étude, un lot de poneys a été déplacé à partir de l'été sur une parcelle préalablement pâturée par des ovins tandis qu'un autre lot de poneys a continué à pâturer la parcelle sur laquelle il avait pâturé au printemps (8). Cette étude rapporte une moindre infestation par les cyathostomes chez les poneys ayant pâturé après les ovins à partir de l'été, mais une prévalence plus importante de *Trichostrongylus axei*. Cependant, comme la prairie pâturée par les deux espèces a été majoritairement pâturée par des ovins l'année précédente (et occasionnellement par des poneys mais sans que cela soit quantifié), cette étude n'a pas réellement évalué les bénéfices du pâturage mixte alterné entre poneys et ovins mais a plutôt analysé l'effet de placer des poneys sur une prairie dans laquelle la contamination en larves de cyathostomes était limitée.

Dans l'objectif d'évaluer les bénéfices supposés de l'association entre chevaux et bovins, nous avons conduit une étude dans 44 élevages (mixtes chevaux de selle – bovins allaitants ou spécialisés en chevaux de selle) localisés dans deux zones contrastées de production de chevaux de selle en France : la Normandie et le nord du Massif Central. Il s'agissait :

- 1/ d'établir si les éleveurs intègrent la gestion des troupeaux et des prairies dans leur stratégie de contrôle du parasitisme équin ;
- 2/ d'analyser si les pratiques de vermifugation et la conduite des surfaces pâturées diffèrent entre élevages mixtes et spécialisés équins ;
- 3/ de tester l'hypothèse selon laquelle l'excrétion d'œufs de strongles est inférieure chez des chevaux conduits en pâturage mixte avec des bovins, comparativement à des chevaux conduits seuls en systèmes spécialisés.

2 Méthodologie

2.1 Enquêtes sur les pratiques de gestion du parasitisme gastro-intestinal dans les élevages

Des enquêtes ont été réalisées dans 44 élevages de chevaux de selle, produisant ou non des bovins allaitants. Ces élevages ont été sélectionnés selon trois critères : le nombre de juments reproductrices était de 3 au minimum ; les exploitations étaient situées en plaine (<600m d'altitude) et les prairies représentaient plus de 80% de la surface agricole utile (SAU). La Normandie et le nord du Massif Central ont été considérées comme deux situations contrastées : en Normandie, la production équine est majoritairement orientée vers le sport de haut niveau et les chevaux pâturent des prairies productives, tandis que dans le nord du Massif Central, les chevaux sont majoritairement élevés pour une utilisation de loisir et pâturent des prairies moins productives.

Des interviews en face à face ont été conduites dans 23 élevages en Normandie (12 mixtes et 11 spécialisés) et dans 21 élevages du nord Massif Central (11 mixtes et 10 spécialisés). Ces interviews (1h à 2h30 selon la taille de l'élevage et la complexité de la conduite des troupeaux et des parcelles) ont porté sur les objectifs et les

pratiques de l'éleveur vis-à-vis de la conduite des animaux au pâturage, de l'entretien des parcelles et de la gestion de la santé des animaux.

2.1.1 Pratiques de gestion des prairies

A partir des données collectées, trois variables ont été construites :

i) Le chargement moyen annuel à l'échelle de l'exploitation (somme du chargement moyen annuel par parcelle multiplié par la surface de la parcelle, divisée par la somme des surfaces pâturées et des surfaces pâturées et fauchées). L'allègement du chargement est en effet susceptible de réduire l'infestation des chevaux par les strongles (9). Pour obtenir trois classes équilibrées pour les analyses statistiques, le chargement a été noté « faible » lorsqu'il était compris entre 0.2 et 0.6 UGB.ha⁻¹; « intermédiaire » entre 0.6 et 1.0 UGB.ha⁻¹ et « élevé » entre 1.0 et 1.4 UGB.ha⁻¹.

ii) La proportion de la surface totale de prairies exploitée en pâturage associé à de la fauche. La conduite des chevaux sur des parcelles à la fois pâturées et fauchées peut en effet contribuer à réduire le nombre de larves infestantes dans la végétation (10). Trois classes ont été retenues : « faible » : inférieure à 30%; « intermédiaire » : comprise entre 30 et 45% et « élevée » : supérieure à 45%.

iii) La déclaration de l'éleveur quant à la mobilisation de pratiques de conduite des troupeaux et des parcelles dans sa stratégie de gestion du parasitisme : « aucune » quand l'éleveur utilise uniquement un traitement systématique calendaire ; « oui_troupeau » quand des pratiques additionnelles concernent la conduite des animaux (ex : diminuer le chargement) ; « oui_nettoyage parcelles » quand des pratiques additionnelles sont basées sur la gestion des prairies (ex : broyage ou fauche avant que les animaux ne pâturent afin de réduire le nombre de larves infestantes dans les parcelles) ; « oui_troupeau et nettoyage parcelles » quand les deux types de pratiques étaient combinés.

2.1.2 Pratiques de vermifugation

Quatre variables ont été considérées : i) le nombre de traitements anthelminthiques administrés aux jeunes chevaux de la naissance à 4 ans (« faible » pour un nombre total de 4 à 9 traitements par cheval; « intermédiaire » entre 10 et 13 et « haut » entre 14 et 20) ou aux juments (« faible » : 1 à 2 traitements par an ; « élevée » : 3 à 4 traitements par an) ; ii) la stratégie de vermifugation (systématique calendaire ; systématique avec traitements additionnels basés sur des indicateurs tels que diarrhée, état corporel ou qualité du poil ; systématique avec traitements additionnels basés sur l'excrétion d'œufs de strongles (œufs par gramme de fèces, OPG) ; iii) personne prenant la décision de vermifuger les animaux (éleveur, vétérinaire ou les deux), iv) classe d'anthelminthique utilisée pour les jeunes chevaux et les juments, cette classe influant sur le délai de réapparition des œufs dans les fèces (11, 12). Ainsi, nous avons considéré la proportion de lactones macrocycliques (moxidectine et ivermectine) utilisée pour les jeunes chevaux (« faible » : <40% ; « intermédiaire » : de 40 à 60% ; « élevée » : de 60 à 90% et « exclusive » : > 90%) ou les juments (« faible » : < 50% ; « élevée » : de 50 à 90% ; « exclusive » : 100%), les lactones macrocycliques présentant les délais de réapparition des œufs les plus longs. Enfin, comme les pratiques de gestion du parasitisme sont susceptibles de varier selon la valeur génétique des chevaux, les élevages ont été classés en trois groupes en fonction des indices génétiques des juments présentes sur l'exploitation et de leur discipline (obstacle, dressage, complet ou endurance). Ainsi, un élevage a été considéré de valeur génétique « excellente » quand au moins une de ses juments présentait un score supérieur à +9 pour un des indices génétiques. Un élevage a été considéré de valeur génétique « élevée » lorsqu'au moins une de ses juments présentait un score positif pour un indice. Les autres élevages ont été considérés comme produisant des chevaux pour le loisir.

2.2 Excrétion d'œufs de strongles chez des chevaux issus d'élevages mixtes et spécialisés

Afin de tester si l'excrétion d'œufs de strongles était réduite chez des chevaux issus d'élevages mixtes, des fèces ont été récoltées à l'automne chez de jeunes chevaux sensibles aux strongles (âgés de 18 à 42 mois) qui n'avaient pas été vermifugés au cours des trois derniers mois. Pour des raisons matérielles, l'échantillonnage a été réalisé dans les élevages du Massif Central. Les chevaux étudiés pâturaient soit avec des bovins (n=23 chevaux, 6 élevages) soit seuls dans des élevages spécialisés (n=23 chevaux, 5 élevages). Les échantillons individuels de fèces frais ont été récoltés au sol en suivant les animaux et ont été conservés à 4°C pendant moins de 48h. Les OPG ont été dénombrés par le laboratoire vétérinaire local (DDCSPP du Puy de Dôme) à partir de la sédimentation et de la concentration par la méthode de flottaison.

Le dernier traitement administré aux chevaux avant prélèvement incluait des classes d'anthelminthiques qui diffèrent en terme de délai de réapparition des œufs, induisant ainsi de la variabilité additionnelle dans les OPG mesurés. Des travaux récents suggèrent par ailleurs que les délais de réapparition des œufs se réduisent au fil des années (e.g. 13), mais ces délais n'ont pas été réévalués en France. Dans une approche conservatrice, nous avons choisi de corriger les mesures d'excrétion d'œufs de strongles à partir de la classe du dernier

anthelminthique administré et en utilisant les délais de réapparition des oeufs originels : 90 et 60j pour la moxidectine et l'ivermectine respectivement, 28j pour le pyrantel et 0j pour le fenbendazole.

2.3 Analyses statistiques

Les analyses ont été conduites avec le logiciel R. Comme les variables relatives aux pratiques mises en œuvre par les éleveurs ont été transformées en variables qualitatives, une analyse en composantes multiples (ACM) a été utilisée, suivie d'une classification hiérarchique grâce au package FactoMineR.

Afin d'établir si le niveau d'excrétion d'œufs de strongles par les chevaux était significativement expliqué par un type d'élevage, une régression linéaire a été effectuée. Nous avons construit un modèle de régression complet des OPG (n=46) à partir du type d'élevage (2 classes), du nombre de traitements annuels (3 classes), de la proportion du temps que chaque cheval a passé à pâturer des prairies pâturées et fauchées, du chargement auquel chaque cheval a été conduit, et du nombre de jours écoulés depuis la date de début de réapparition des œufs. Une procédure de sélection de variables a été implémentée avec la fonction stepAIC() du package MASS qui a retenu le type de système, le nombre de jours écoulés depuis la date de début de réapparition des œufs et le chargement. Dans une seconde analyse, nous avons considéré un sous-échantillon de 28 chevaux tous traités avec des lactones macrocycliques. Un t-test a alors été utilisé pour tester l'égalité des moyennes d'OPG entre les chevaux d'élevages spécialisés (n=9) et les chevaux d'élevages mixtes (n=19).

3 Résultats

3.1 Le pâturage mixte est rarement mobilisé pour limiter le parasitisme équin

Le contrôle de l'infestation par les strongles reposait sur un traitement systématique calendaire dans les 44 élevages enquêtés. Les vermifuges les plus couramment utilisés étaient le fenbendazole (36 élevages) en dépit des nombreux cas de résistances des strongles rapportés en France (2) et les lactones macrocycliques (ivermectine, n=33 élevages ; moxidectine, n=22 élevages). La mobilisation de pratiques additionnelles de gestion des troupeaux et des pâtures dans un objectif de limitation du parasitisme équin a été observée dans 18 élevages (11 dans le Massif Central, 7 en Normandie).

Les pratiques de nettoyage des parcelles étaient les plus courantes (n=14 élevages) et incluaient l'épandage de chaux (n=5), le gyrobroyage (n=5), le hersage pour disséminer les fèces (n=4), le repos des parcelles entre deux exploitations par le pâturage (n=3) et le ramassage des fèces (n=1). La somme est supérieure à 14 car certains éleveurs utilisaient deux de ces pratiques. Certaines de ces pratiques ne sont toutefois pas efficaces pour limiter le risque d'infestation par les strongles. C'est par exemple le cas de l'épandage de chaux, qui n'a pas d'impact lorsqu'il est réalisé une fois par an en mars, ou de l'exclusion temporaire des chevaux de certaines pâtures dont la durée est généralement trop courte pour être efficace (10).

Les pratiques liées à la conduite des troupeaux ont été recensées dans 9 élevages, et seulement 8 éleveurs mixtes parmi les 23 enquêtés pensaient que le pâturage mixte équin-bovin pouvait contribuer à limiter l'infestation des chevaux par les strongles. Les 15 éleveurs restants n'avaient pas conscience du bénéfice potentiel du pâturage mixte pour limiter le parasitisme ou n'y croyaient pas. Ces résultats sont cohérents avec d'autres travaux conduits en Suède (14) et au Brésil (9) mais contrastent avec une étude irlandaise dans laquelle 71% des éleveurs enquêtés utilisaient le pâturage mixte pour réduire la contamination de leurs prairies par les strongles (15). Certains des éleveurs mixtes que nous avons enquêtés expliquaient faire pâturer les chevaux et les bovins sur des parcelles séparées car ils voulaient garder les juments proches du siège d'exploitation et conduisaient les vaches allaitantes nécessitant une moindre surveillance sur des parcelles plus éloignées. Un éleveur était également inquiet des possibles interactions agonistiques entre chevaux et bovins. Parmi les autres pratiques de conduite des troupeaux rapportées dans notre étude pour limiter l'infestation, l'allègement du chargement a été exprimé par trois éleveurs. Enfin, deux éleveurs choisissaient de maintenir stable la composition de leur troupeau et un autre utilisait le pâturage en rotation.

3.2 Les pratiques de gestion du parasitisme diffèrent entre systèmes mixtes et spécialisés dans le Massif Central mais pas en Normandie

L'analyse en composantes multiples a révélé trois clusters séparés le long de deux axes expliquant 13.0% et 10.6% de la variance totale respectivement. Le premier cluster, nommé « Nor » incluait 22 élevages, principalement de Normandie (n=18), composés de deux tiers d'élevages mixtes et d'un tiers d'élevages spécialisés. Les deux autres clusters, nommés « MC-mix » et « MC-spe » étaient respectivement principalement composés d'élevages mixtes (70%) ou spécialisés (83%) du nord du Massif Central. Ce résultat suggère que les pratiques de gestion du parasitisme différaient entre les élevages mixtes et spécialisés dans le Massif Central mais pas en Normandie.

Dans le Massif Central, les éleveurs du cluster MC-mix vermifugeaient moins fréquemment leurs chevaux (Tableau 1) tandis que les éleveurs du cluster MC-spe se référaient davantage à l'avis du vétérinaire pour décider du traitement (dans 42% de ces élevages spécialisés, la décision de vermifuger les chevaux était prise par le vétérinaire seul, Tableau 1). Les éleveurs spécialisés avaient également souvent recours aux indicateurs ou aux mesures d'OPG dans leur stratégie de vermifugation (Tableau 1). Ils étaient par ailleurs davantage enclins à mobiliser la gestion des troupeaux et des parcelles dans leur stratégie de gestion du parasitisme (Tableau 2). Près de 60% des élevages spécialisés présentaient un chargement annuel inférieur à 0.60 UGB.ha⁻¹ susceptible de limiter l'infestation des chevaux par les strongles (9) tandis que la moitié des élevages du cluster MC-mix présentaient des chargements annuels supérieurs à 1.0UGB.ha⁻¹. Les élevages spécialisés présentaient également la part des prairies pâturées et fauchées la plus élevée des trois clusters (Tableau 2) sachant qu'il a été montré que les fauches précoces permettaient de réduire le nombre de larves infestantes (10). Ces différences entre systèmes mixtes et spécialisés pourraient être en partie expliquées par la valeur génétique plus forte des juments élevées dans les élevages spécialisés (valeur excellente ou élevée) comparativement à celle des juments des élevages mixtes (valeur excellente dans 40% des élevages mais faible dans les 60% restants). Nos observations suggèrent que les pratiques de vermifugation étaient davantage similaires entre les deux types d'élevages en Normandie, où la valeur génétique des juments était la plus forte (excellente dans 77% des élevages et élevée dans les 23% restants). Les éleveurs de Normandie ont fortement utilisé les lactones macrocycliques ainsi que des traitements additionnels basés sur des indicateurs (diarrhée, qualité du poil, état corporel) et sur les OPG. Une hypothèse pour expliquer la différence entre les deux zones d'étude est que le fort niveau génétique des juments en Normandie ait conduit les éleveurs de cette région à adopter une stratégie aversive au risque qui a homogénéisé les pratiques de gestion des strongles entre les deux types de systèmes.

Tableau 1 : Pratiques de vermifugation des chevaux dans les trois clusters, obtenues à partir de l'analyse en composantes multiples et de la classification hiérarchique

	Clust-1 Nor (22 élevages)	Clust-2 MC-mix (10 élevages)	Clust-3 MC-spe (12 élevages)	P
Stratégie de vermifugation				<0.05
Systématique seule	0%	40%	17%	
Avec indicateurs	77%	60%	58%	
Avec OPG	23%	0	25%	
Nombre de traitements anthelminthiques annuels pour les juments				<0.001
Faible (1-2)	64%	100%	17%	
Elevé (3-4)	36%	0%	83%	
Nombre total de traitements anthelminthiques pour les jeunes chevaux (de 0 à 4 ans)				<0.001
Faible (4-9)	27%	90%	0%	
Intermédiaire	55%	10%	50%	
Elevé (14-20)	18%	0%	50%	
Proportion de traitements avec des lactones macrocycliques pour les juments				<0.01
Faible (< 50%)	4%	40%	25%	
Elevé (50-90%)	23%	30%	58%	
Exclusive	73%	30%	17%	
Proportion de traitements avec des lactones macrocycliques pour les jeunes chevaux				<0.01
Faible (< 40%)	18%	20%	42%	
Intermédiaire	14%	50%	42%	
Elevé (60-90%)	41%	0%	16%	
Exclusive	27%	30%	0%	
Personne en charge du protocole de vermifugation				<0.05
Vétérinaire seul	4%	20%	42%	
Eleveur seul	55%	70%	16%	
Vétérinaire + Eleveur	41%	10%	42%	

Tableau 2 : Pratiques de gestion du pâturage et d'entretien des parcelles dans les trois clusters, obtenues à partir de l'analyse en composantes multiples et de la classification hiérarchique

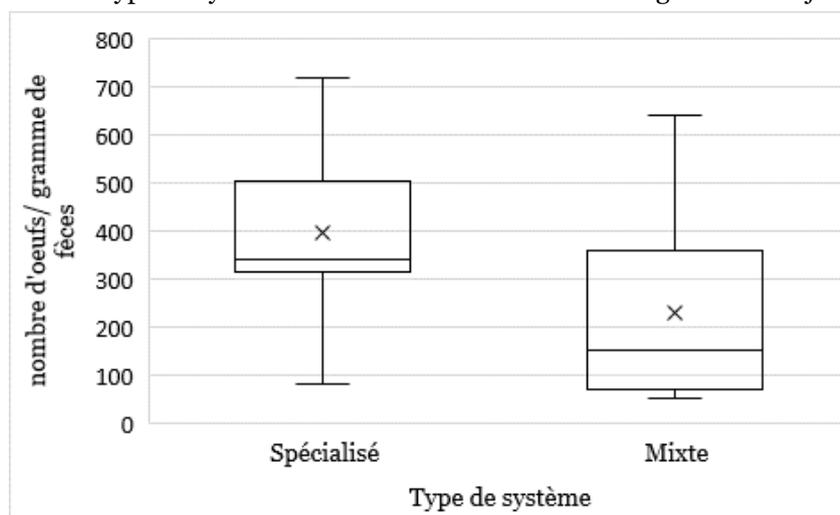
	Clust-1 Nor (22 élevages)	Clust-2 MC-mix (10 élevages)	Clust-3 MC-spe (12 élevages)	P
Chargement annuel moyen à l'échelle de l'exploitation				<0.01
Faible (< 0.6 UGB.ha ⁻¹)	9%	20%	59%	
Intermédiaire	77%	30%	33%	
Elevé (> 1.0 UGB.ha ⁻¹)	14%	50%	8%	
Proportion de la surface totale en prairies exploitée en fauche + pâturage				<0.01
Faible (< 30%)	50%	10%	8%	
Intermédiaire	36%	80%	42%	
Elevée (> 45%)	14%	10%	50%	
Pratiques de gestion des troupeaux et de nettoyage des parcelles pour limiter le parasitisme				<0.01
Aucune	77%	70%	8%	
Gestion des troupeaux	9%	10%	17%	
Nettoyage des parcelles	5%	20%	50%	
Les deux combinées	9%	0%	25%	

3.3 L'excrétion d'œufs de strongles par les chevaux est inférieure dans les élevages mixtes

L'excrétion d'œufs de strongles a été mesurée chez 46 jeunes chevaux issus d'élevages mixtes et spécialisés afin d'analyser si le type d'élevage impactait cette excrétion et de déterminer les facteurs explicatifs. Notre modèle de régression a mis en évidence que le nombre de jours écoulés depuis la date de début de réapparition des œufs affectait significativement la variation d'excrétion observée ($F_{1, 42} = 11.74, p < 0.01$), contrairement au chargement ($F_{1, 42} = 2.61, p = 0.11$). Le type d'élevage était également associé à une différence significative d'OPG ($F_{1, 42} = 10, p < 0.01$), les jeunes chevaux pâturant avec des bovins dans les systèmes mixtes excrétaient deux fois moins d'œufs de strongles que leurs homologues pâturant seuls en élevages spécialisés.

Une seconde analyse a été réalisée sur un sous-échantillon de 28 chevaux, ayant tous reçu comme dernier traitement des lactones macrocycliques pour lesquels les délais de réapparition des œufs sont les plus longs. Cette analyse a confirmé que les chevaux pâturant avec des bovins excrétaient moitié moins d'œufs de strongles que les chevaux en élevages spécialisés ($p < 0.01$, Figure I). Il s'agit de la première démonstration selon laquelle le pâturage mixte équin-bovin peut avoir des effets bénéfiques vis-à-vis de la gestion des strongles chez les chevaux. Ces résultats sont cohérents avec les observations faites dans des élevages de ruminants montrant que le pâturage mixte entre bovins et ovins (5, 6) et le pâturage mixte entre bovins et chèvres (7) réduisaient l'infestation des agneaux et des chevreaux.

Figure I : Effet du type de système sur l'excrétion d'œufs de strongles chez les jeunes chevaux



Résultats des coproscopies. 9 jeunes chevaux de systèmes spécialisés, moyenne = 400 œufs/gramme de fèces, médiane = 340 œufs/gramme de fèces; 19 individus de systèmes mixtes, moyenne = 230 œufs/gramme de fèces, médiane = 150 œufs/gramme de fèces ($P < 0.01$).

4 Applications pratiques

Nous apportons la première démonstration de la réduction de l'excrétion parasitaire chez de jeunes chevaux de selle pâturant les mêmes parcelles que des bovins dans des élevages mixtes, comparativement à des chevaux pâturant seuls dans des systèmes spécialisés. L'intérêt de cette pratique pour contribuer à limiter l'infestation des chevaux par les strongles est actuellement largement méconnu par les éleveurs équins. L'association équin-bovin au pâturage est rendue possible par l'utilisation de clôtures adaptées aux deux espèces et les limites éventuelles liées au risque de blessures entre chevaux et bovins peuvent être évitées en ayant recours au pâturage alterné. Cet effet de dilution peut contribuer à réduire la fréquence des traitements anthelminthiques et leurs coûts économiques, ainsi que leurs effets collatéraux sur l'environnement.

5 Perspectives

De futures recherches sont nécessaires pour déterminer comment le ratio entre chevaux et bovins peut influencer la contamination des chevaux par les strongles. Par ailleurs, la gestion intégrée de la santé combine généralement différentes pratiques pour contrôler l'infestation parasitaire dans les systèmes herbagers (4). Le pâturage mixte chevaux-bovins pourrait, par exemple, être combiné avec une cure de sainfoin dans l'alimentation des chevaux, puisqu'il a été montré que cette dernière pratique affectait le développement des œufs de strongles en larves infestantes (Collas et al. 2018). Enfin, l'efficacité vis-à-vis du contrôle des strongles de certaines modalités de conduite des troupeaux et d'entretien des parcelles utilisées par les éleveurs nécessiterait d'être évaluée.

Remerciements

Cette étude a été financée par le Conseil Scientifique de l'IFCE et le Département Phase de l'INRA. Des fonds complémentaires ont été obtenus via le projet PSDR4 new-DEAL co-financé par l'INRA, l'IRSTEA et la Région Auvergne – Rhône-Alpes. Nous sommes reconnaissants aux éleveurs qui ont accepté de répondre à nos questions et qui nous ont permis de collecter des échantillons de fèces dans leurs parcelles. Nous remercions également Margot Mouilleau, Cécile Cochetel et Julien Soulat pour leurs contributions aux enquêtes et aux analyses statistiques.



6 Références

- 1) Giles, C.J., Urquhart, K.A., Longstaffe, J.A., 1985. Larval cyathostomiasis (immature trichonema-induced enteropathy): A report of 15 clinical cases. *Equine Veterinary Journal* 17, 196–201.
- 2) Sallé, G., Cortet, J., Bois, I., Dubès, C., Guyot-Sionest, Q., Larrieu, C., Landrin, V., Majorel, G., Wittreck, S., Woringe, E., Couroucé, A., Guillot, J., Jacquiet, P., Guégnard, F., Blanchard, A., Leblond, A., 2017. Risk factor analysis of equine strongyle resistance to anthelmintics. *Elsevier Enhanced Reader. International*

Journal for Parasitology-Drugs and Drug Resistance 7, 407–415.

- 3) Sands, B., Wall, R., 2018. Sustained parasiticide use in cattle farming affects dung beetle functional assemblages. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 265, 226–235.
- 4) Hoste, H., Torres-Acosta, J.F.J., 2011. Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. *Veterinary Parasitology* 180, 144–154.
- 5) Marley, C.L., Fraser, M.D., Davies, D.A., Rees, M.E., Vale, J.E., Forbes, A.B., 2006. The effect of mixed or sequential grazing of cattle and sheep on the faecal egg counts and growth rates of weaned lambs when treated with anthelmintics. *Veterinary Parasitology* 142, 134–141.
- 6) Brito, D.L., Dallago, B.S.L., Louvandini, H., dos Santos, V.R.V., Torres, S.E.F.D., Gomes, E.F., do Amarante, A.F.T., de Melo, C.B., McManus, C.M. 2013. Effect of alternate and simultaneous grazing on endoparasite infection in sheep and cattle. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 22, 485–494.
- 7) Mahieu, M. 2013. Effects of stocking rates on gastrointestinal nematode infection levels in a goat/cattle rotational stocking system. *Veterinary Parasitology* 198, 136–144.
- 8) Eysker, M., Jansen, J., Mirck, M.H. 1986. Control of strongylosis in horses by alternate grazing of horses and sheep and some other aspects of the epidemiology of strongylidae infections. *Veterinary Parasitology* 19, 103–115.
- 9) Martins, I.V.F., Verocai, G.G., Correia, T.R., Melo, R.M.P.S., Pereira, M.J.S., Scott, F.B., Grisi, L. 2009. Survey on control and management practices of equine helminthes infection. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 29, 253–257.
- 10) INRA 2012. Nutrition et alimentation des chevaux – Nouvelles recommandations alimentaires de l’Inra (W. Martin-Rosset eds.). Editions QUAE, Versailles, France, 620p.
- 11) Gokbulut, C., Nolan, A.M., Mckellar, Q.A. 2001. Plasma pharmacokinetics and faecal excretion of ivermectin, doramectin and moxidectin following oral administration in horses. *Equine Veterinary Journal* 33, 494–498.
- 12) Relf, V.E., Lester, H.E., Morgan, E.R., Hodgkinson, J.E., Matthews, J.B. 2014. Anthelmintic efficacy on UK Thoroughbred stud farms. *International Journal of Parasitology* 44, 507–514.
- 13) Molena, R.A., Peachey, L.E., Di Cesare, A., Traversa, D., Cantacessi, C. 2018. Cyathostomine egg reappearance period following ivermectin treatment in a cohort of UK Thoroughbreds. *Parasites & Vectors* 11, 61.
- 14) Lind, E.O., Rautalinko, E., Uggla, A., Waller, P.J., Morrison, D.A., Höglund, J. 2007. Parasite control practices on Swedish horse farms. *Acta Veterinaria Scandinavia* 49, 25.
- 15) O’Meara, B., Mulcahy, G. 2002. A survey of helminth control practices in equine establishments in Ireland. *Veterinary Parasitology* 109, 101–110.